PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

Sede Esmeraldas

ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

TEMA:

SISTEMA DE ASIGNACIÓN DE HORARIOS ACADÉMICOS PARA LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE ESMERALDAS (PUCESE)

PREVIO AL GRADO ACADÉMICO DE:

INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

AUTOR:

SERGIO WLADIMIR PAREDES SALAZAR

ASESOR:

MSC. GUILLERMO CEDEÑO RODRIGUEZ

ESMERALDAS, DICIEMBRE 2015

Disertación aprobada luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el Reglamento de Grados de la PUCESE, previa obtención del Título Ingeniero de Sistemas y Computación.

……

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

……

LECTOR 1

……

LECTOR 2

……

DIRECTOR DE ESCUELA

……

DIRECTOR DE TESIS

FECHA:……

AUTORÍA

Yo, Sergio Wladimir Paredes Salazar, portador de la cédula de ciudadanía Nº 080314874-1, declaro bajo juramento que la presente investigación es de total responsabilidad del autor, y que se ha respetado las fuentes de información consultadas, realizando las citas correspondientes.

FIRMA

DEDICATORIA

Primordialmente, debo mencionar que le dedico este trabajo a DIOS por darme la oportunidad de terminar esta etapa de mi vida con éxito, por colmarme de serenidad y paciencia ante las peores circunstancias y por último pero no menos importante, por rodearme de personas maravillosas.

Les dedico con mucho amor y gratitud a todas esas personas importantes de mi vida que me apoyaron en el camino recorrido para logar que mi meta se cumpliera.

Un sueño no se convierte en realidad a través de la magia si no a través del esfuerzo, determinación y trabajo duro

Collen Powell

AGRADECIMIENTO

En este presente trabajo agradezco primeramente a Dios por haberme llenado de bendiciones al igual que a mi familia; también a mis padres porque me brindaron su apoyo tanto moral y económico para seguir estudiando y lograr el objetivo para un futuro mejor.

A mi tía Gina Verret por todo su apoyo incondicional, porque desde un principio siempre estuvo pendiente de mí, gracias a ella, todo esto no hubiese sido posible.

A la PUCESE como institución académica, porque nos está formando para un futuro mejor como Ingenieros en Sistemas.

De igual manera a mis estimados formadores de la escuela de Sistemas, en especial a Guillermo Cedeño, Susana Patiño y Kleber Posligua, pues ellos fueron quienes me guiaron y me apoyaron para el desarrollo del presente trabajo.

Gracias……..

RESUMEN

La generación de horarios académicos es un proceso metódico que se lleva a cabo en la mayoría de institutos educacionales del mundo, ya sean centros universitarios o de estudios básicos. Para este proceso se pueden emplear diferentes métodos de desarrollo, como lo es el caso de herramientas tecnológicas que se han estandarizado por todo el mundo o como lo es el caso de herramientas manuales.

Desde la primera creación de horarios en el mundo, los centros educativos han optimizado muchos recursos, como es el caso del tiempo, pero sin embargo, siempre suelen traer problemas durante su desarrollo, como por ejemplo; cruce de horas de docentes, problemas para asignar aulas; por lo que conlleva a una reestructuración de los mismos.

La propuesta que se presenta en este proyecto es un sistema estandarizado que asigne horarios de clases, aulas y laboratorios en la PUCESE, cuyos principales beneficiarios son los directores de escuela y el director de currículo.

ABSTRACT

The generation of academic schedules is a methodical process carried out in different educational institutes in the world, whether undergraduate or basic education centers. For this process can be employed different methods of development, as is the case of technological tools that are standardized worldwide or as is the case of hand tools.

Since the first creation of schedules in the world, schools have optimized many resources, such as time, yet always seem to cause problems during development, such as; crossing of hours of teachers, trouble assigning classrooms; thus leading to a restructuring of pampering.

The proposal presented in this project is a standardized system that assigns class schedules, assign classrooms and laboratories in PUCESE, whose main beneficiaries are the principals and curriculum director.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 14

CAPITULO 1 MARCO TEÓRICO 16

1.1 PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÒLICA DEL ECUADOR SEDE ESMERALDAS 16

1.1.1 HISTORIA 17

1.1.2 FILOSOFÍA INSTITUCIONAL…….. …….....17

1.1.3 VISIÓN……...……..18

1.1.4 MISIÓN .……18

1.1.5 CARRERAS UNIVERSITARIAS..……....…… .18

1.1.6 DEPARTAMENTOS.…..……. ..19

1.1.7 DIRECCIÓN ACADÉMICA...……20

1.2. HORARIOS 21

1.2.1. HORARIOS Y CALENDARIOS ACADÉMICOS ...…..…….....21

1.2.2. HORARIOS ACADÉMICOS……...…….....22

1.2.3. EL PROBLEMA DE ELABORACIÓN DE HORARIOS…...…….22

1.2.4. PROCESO DE ELABORACIÓN DE HORARIOS..……...……..…23

1.2.5. EDUCACIÓN TIMETABLING (EDUCACIÓN DE HORARIOS)…….……..…...23

1.2.6. ANÁLISIS DE TRABAJOS RELACIONADOS..……...….....24

1.2.6.1. RELACIONES MEDIANTE PROGRAMACIÓN LINEAL ENTERA. 24

1.2.6.2. RELACIONES MEDIANTE META-HEURÍSTICAS 25

1.3. OTROS MÉTODOS PARA RESOLVER EL PROBLEMA DE ASIGNACIÓN DE HORARIOS 26

1.3.1. ALGORITMOS GENÉTICOS.....……..26

1.3.2. PROGRAMACIÓN LÓGICA DE RESTRICCIONES (PLR).…..……..…… .26

1.3.3. REDES NEURONALES..……..……... 27

1.3.4. RECOCIDO SIMULADO..……..…… 27

1.3.5. SISTEMAS EXPERTOS BASADOS EN REGLAS……..……... 27

1.4. LENGUAJE DE PROGRAMACION..... 28

1.4.1. DEFINICIÓN.……28

1.4.2. PROGRAMACIÓN WEB ……....28
1.4.2.1. PHP..... 29
1.4.2.1.1. FRAMEWORKS EN PHP..... 29
1.4.2.1.2. PATRÓN MODELO-VISTA-CONTROLADOR (MVC) 31
1.5. SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS..... 32
1.5.1. DEFINICIÓN 32
1.5.2. CLASIFICACIÓN DE LOS SGBD...……..……..33
1.5.3. LENGUAJES DE CONSULTA...……..……34
1.5.4. TIPOS DE SGBD…….…….…… 34
1.5.5. SQL SERVER..... 34
1.5.5.1. CARACTERÍSTICAS 34
1.6. MODELOS DEL DESARROLLO DEL SOFTWARE..... 35
1.6.1. MODELO DE PROPOTIPOS..... 35
CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO 38
2.1. ANTECEDENTES DIAGNÓSTICO 38
2.2 OBJETIVOS DIAGNÓSTICOS..... 39
2.3 VARIABLES DIAGNOSTICOS..... 39
2.4 INDICADORES DIAGNÓSTICOS 40
2.5 MATRIZ DE RELACIÓN DIAGNÓSTICA..... 41
2.6 MECÁNICA OPERATIVA..... 43
2.6.1. POBLACIÓN O UNIVERSO…….43
2.6.2. INFORMACIÓN PRIMARIA…….... 44
2.6.2.1. ENCUESTA..... 44
2.6.2.2. ENTREVISTA 62
2.6.2.2.1. ENTREVISTA APLICADA AL JEFE DE PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN DEL CURRÍCULO DE LA PUCESE..... 63
2.6.3 INFORMACIÓN SECUNDARIA……...……64
2.7. APLICACIÓN DEL ANÁLISIS FODA A DIRECCION DE ESCUELA - PUCESE..... 65

2.7.1. FORTALEZAS……...66
2.7.2. OPORTUNIDAD…….……...66
2.7.3. DEBILIDADES…….…… 66
2.7.4. AMENAZAS…….…….67
2.8. ESTRATEGIAS FA, FO, DO, DA 68
2.9. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA DE DIAGNÓSTICO 69
CAPÍTULO III: PROPUESTA 70
3.1 ANTECEDENTES..... 70
3.2 ANÀLISIS DEL SISTEMA..... 71
3.2.1. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS……71
3.2.2. DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS…….73
3.3. DISEÑO 73
3.3.1. DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DEL SISTEMA……73
3.3.1.1. NIVEL CERO – DIAGRAMA DE CONTEXTO……...74
3.3.1.2. NIVEL UNO – DIAGRAMA DE NIVEL SUPERIOR……..75
3.3.1.3 NIVEL DOS: VISTA DOCENTES……..76
3.3.1.5 NIVEL DOS: ASIGNACIÓN DE HORARIOS GENERALES.. ……77
3.3.1.6 NIVEL DOS: ASIGNACIÓN DE AULAS 78
3.3.1.7 NIVEL DOS: VISTA DE MATERIAS 79
3.3.1.8 NIVEL DOS: GENERACIÓN DE REPORTES 80
3.3.1.8 NIVEL DOS: CREACIÓN DE USUARIOS 81
3.3.2 MODELADO DE DATOS..... …….82
3.3.2.1 MODELO CONCEPTUAL 82
3.3.2.2 MODELO LÓGICO..... 83
3.3.2.3 MODELO FÍSICO 84
3.3.2.4 MODELO ENTIDAD RELACIÓN..... 85
3.3.2.5 MODELO RELACIONAL 86
3.3.3 DICCIONARIO DE DATOS……...87
3.3.3.1. DIAGRAMA DE CLASES..... 94
3.4. DESARROLLO DEL SISTEMA..... 95

3.4.1 DETERMINACIÓN DEL LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN……...95
3.4.2 DETERMINACIÓN DEL SISTEMA MANEJADOR DE BASES DE DATOS……96
3.4.3 INTERFAZ GRÁFICA DEL SISTEMA INFORMÁTICO……..97
3.4.3.1 ACCESO AL SISTEMA..... 98
3.4.3.2 MENÚ PRINCIPAL 99
3.4.3.3 ASIGNACIÓN DE HORARIOS – DIRECTORES DE CARRERA 100
3.4.3.4 REPORTES..... 101
3.4.3.5 LISTADO DE AULAS – DIRECTOR DE CURRÍCULO..... 102
3.4.3.6 ASIGNACIÓN DE AULAS – DIRECTOR DE CURRÍCULO..... 102
3.4.3.7 PERMISO DE EDICIÓN – DIRECTOR DE CURRÍCULO 104
3.4.3.8 INGRESO AL SISTEMA – ADMINISTRADOR..... 104
3.4.3.9 LISTADO DE USUARIOS 105
3.4.4 CAPACITACIÓN……106

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE IMPACTOS 107

4.1. ANTECEDENTES..... 107

4.2. IMPACTO TECNOLÓGICO 108

4.3. IMPACTO ECONOMICO..... 109

4.4. IMPACTO SOCIAL 110

4.4. IMPACTO AMBIENTAL 111

4.5. IMPACTO GENERAL 112

CONCLUSIONES..... 114

RECOMENDACIONES..... 115

REFERENCIAS 116

GLOSARIO 116

ANEXOS 116

Índice de Tablas

TABLA 1: MATRIZ RELACIÓN DIAGNÓSTICO 42
TABLA 2: ASPECTOS DE CONSIDERACIÓN 45
TABLA 3: CONOCIMIENTOS PREVIOS 46
TABLA 4: NIVEL DE DIFICULTAD 47
TABLA 5: TIEMPO DE ASIGNACIÓN 48
TABLA 6: TIPO DE PROCESO 49
TABLA 7: CANTIDAD DE AULAS 50
TABLA 8: CANTIDAD DE LABORATORIOS 51
TABLA 9: NUEVAS MATERIAS 52
TABLA 10: INCONVENIENTE - NUMERO DE CARRERAS 53
TABLA 11: PERSONAL DOCENTE 54
TABLA 12: TIPO DE CONTRATO 55
TABLA 13: CANTIDAD DE CREDITOS 56
TABLA 14: MATERIAS EN OTRAS CARRERAS 57
TABLA 15: REESTRUCTURACIÓN DE HORARIOS 58
TABLA 16: TIEMPO ESTIMADO DE ELABORACIÓN 59
TABLA 17: NIVEL DE SATISFACCIÓN 60
TABLA 18: POSIBLES CRUCES 61
TABLA 19: DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS 73
TABLA 20: MATRIZ DE IMPACTOS 107
TABLA 21: MATRIZ IMPACTO TECNOLÓGICO 108
TABLA 22: MATRIZ DE IMPACTO ECONÓMICO 109
TABLA 23: MATRIZ DE IMPACTO SOCIAL 110
TABLA 24: MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL 111
TABLA 25: MATRIZ DE IMPACTO GENERAL 112

Índice Figuras

FIGURA 1: ORGANIGRAMA PUCESE 20
FIGURA 2: TECNOLOGÍAS RELACIONADAS CON EL ÁMBITO WEB 29
FIGURA 3: ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE PHP 30
FIGURA 4: ARQUITECTURA MVC 32
FIGURA 5: FUNCIONAMIENTO SGBD 33
FIGURA 6: MODELO DE PROTOTIPO 36
FIGURA 7: ASPECTOS DE CONSIDERACIÓN 45
FIGURA 8: CONOCIMIENTOS PREVIOS 46
FIGURA 9: NIVEL DE DIFICULTAD 47
FIGURA 10: TIEMPO DE ASIGNACIÓN 48
FIGURA 11: TIPO DE PROCESO 49
FIGURA 12: CANTIDAD DE AULAS 50
FIGURA 13: CANTIDAD DE LABORATORIOS 51
FIGURA 14: NUEVAS MATERIAS 52
FIGURA 15: INCONVENIENTE - NUMERO DE CARRERAS 53
FIGURA 16: PERSONAL DOCENTE 54
FIGURA 17: TIPO DE CONTRATO 55
FIGURA 18: CANTIDAD DE CREDITOS 56
FIGURA 19: MATERIAS EN OTRAS CARRERAS 57
FIGURA 20: REESTRUCTURACIÓN DE HORARIOS 59
FIGURA 21: TIEMPO ESTIMADO DE ELABORACIÓN 60
FIGURA 22: NIVEL DE SATISFACCIÓN 61
FIGURA 23: POSIBLES CRUCES 62
FIGURA 24: DFD NIVEL 0 74
FIGURA 25: DFD NIVEL 1 75
FIGURA 26: DFD NIVEL 2 - DOCENTES 76
FIGURA 27: DFD NIVEL 2 -ASIGNACIÓN HORARIOS GENERALES 77
FIGURA 28: DFD NIVEL 2 – ASIGNACIÓN DE AULAS 78
FIGURA 29: DFD NIVEL 2 – VISTA MATERIAS 79
FIGURA 30: DFD NIVEL 2 – GENERACION DE REPORTES 79

FIGURA 31: DFD NIVEL 2 – CREACION DE USUARIOS 79
FIGURA 32: ESTRUCTURA DE DIRECTORIOS – YII2 AVANCED 79
FIGURA 33: ACCESO AL SISTEMA 79
FIGURA 34: MENÚ PRINCIPAL – ACADÉMICO 99
FIGURA 35: MENÚ PRINCIPAL – DIRECTORES DE CARRERA 99
FIGURA 36: LISTADO DE DOCENTES 99
FIGURA 37: TIEMPO DISPONIBLE DOCENTES 99
FIGURA 38: HORARIO DOCENTE 99
FIGURA 39: REPORTES 99
FIGURA 40: LISTADO DE AULAS 99
FIGURA 41:LISTADO DE DOCENTES – ASIGNAR AULAS 99
FIGURA 42: ASIGNACION DE AULAS 99
FIGURA 43: PERMISO DE EDICIÓN 99
FIGURA 44: LOGIN - ADMINISTRADOR 104
FIGURA 45: LISTADO DE USUARIOS 99
FIGURA 46: CREACION DE UN NUEVO USUARIO 105

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene como objetivo general, el desarrollo de un sistema que genere y asigne horarios académicos, para la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE), la cual permitirá automatizar el mencionado proceso que se lleva a cabo semestralmente.

Con esta aplicación informática, los departamentos encargados de asignar los horarios, aulas y laboratorios, optimizarán el tiempo que se emplea para la elaboración y publicación de los mismos.

Este documento está estructurado en cuatro capítulos: Marco Teórico, Diagnóstico, Propuesta y Análisis de Impactos; con sus respectivas Conclusiones y Recomendaciones.

El primer capítulo contiene toda la información relacionada con los aspectos teóricos requeridos para la investigación, como son: información relacionada con los horarios académicos de forma general, análisis de trabajos relacionados, algunos métodos para resolver problemas de asignación de horarios , los problemas de los horarios; entre otros conceptos que envuelven esta investigación.

El segundo capítulo describe el análisis y diagnóstico de la PUCESE en lo que se refiere a asignación de horarios, donde se identifican los objetivos diagnósticos, las variables, los indicadores, y se muestra una matriz de diagnóstico del problema en cuestión, así como se detalla la mecánica operativa, y las fuentes de información primaria y secundaria.

El tercer capítulo detalla la propuesta de solución técnica; acorde a las necesidades y requerimientos detectados en el análisis del estudio realizado en la presente investigación.

El cuarto capítulo presenta el análisis de los impactos del proyecto, en los ámbitos: Tecnológico, Económico, Social y Ambiental, a través de la ponderación de sus respectivos indicadores.

Finalmente, se muestran las conclusiones y recomendaciones de la investigación en función de los objetivos planteados y en espera que sean útiles para el normal desempeño de la eficiente, efectiva y eficaz asignación de horarios académicos.

CAPITULO 1 MARCO TEÓRICO

1.1. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÒLICA DEL ECUADOR SEDE ESMERALDAS

1.1.1. HISTORIA

La Universidad Católica de la ciudad de Esmeraldas fue iniciada con una Facultad de Pedagogía, misma que debía servir para "construir el Reino de Dios en Esmeraldas". En el mes de septiembre del año 1974, varios sacerdotes interesados en la educación de Esmeraldas se reúnen con el Dr. Gonzalo Cartagenova, para analizar seriamente la posibilidad planteada por el Obispo Bartolucci, y expresan que es factible y necesaria para la evangelización, lo que significa que en esa reunión empezó a tomar fuerza y germinar el nacimiento de la Sede de Esmeraldas de la PUCE.

En el mes de Julio de 1980, el Obispo de Esmeraldas presenta oficialmente al Rector de la PUCE el pedido de la creación de la Sede. El Rector de la PUCE pide mayor documentación que permita fortalecer la iniciativa del Vicariato de Esmeraldas, condición que se cumple el 31 de octubre de 1980, teniendo como resultado que el Consejo Superior diera su aprobación y autorizara la creación de la Sede de Esmeraldas. (PUCESE, 2012)

1.1.2. FILOSOFÍA INSTITUCIONAL

La misión y la visión de una institución son ítems importantes debido a que contienen lo que es la institución y lo que quiere lograr. Estos términos se definen de distintas maneras:

En el libro "Negocios Exitosos", el concepto de misión "suele ser definido como el modo en que los empresarios líderes y ejecutivos deciden hacer realidad su visión". (Flietman & McGraw , 2008)

La Visión, tal como lo define Flietman y McGraw (2008) en su obra "Negocios Exitosos" viene a ser "el camino al cual se dirige la empresa a largo plazo y sirve de rumbo y aliciente para orientar las decisiones estratégicas de crecimiento junto a las de competitividad".

La PUCESE es una institución que genera gente emprendedora, donde se basa la igualdad de género y jerarquía de los valores.

Los valores se demuestran con actitudes para desarrollar acciones curriculares, éticas, profesionales que permitan enriquecer al personal docente y toda la comunidad universitaria.

1.1.3. VISIÓN

La PUCESE tiene como visión futura ser una institución educativa en búsqueda permanente de la excelencia académica, con carreras acreditadas, apoyada en la estructura de trabajo por áreas de conocimiento; estrechamente vinculada a organizaciones de los sectores educativos, productivos, de salud y medioambientales de Esmeraldas, como provincia costera; participando en redes de investigación, intercambio y formación de estudiantes y docentes con instituciones de educación superior nacionales e internacionales, a través de trabajo cooperativo en propuestas de transformación social (PEDI-PUCESE, 2012).

1.1.4. MISIÓN

La Universidad Católica de Esmeraldas es una institución de educación superior que siempre busca la excelencia en todos los ámbitos, haciendo el uso de destacadas herramientas tecnológicas para un mayor crecimiento por lo que tiene como misión formar continua, personalizada e integralmente a seres humanos con sentido emprendedor social, ético, crítico y autocrítico, a la luz del evangelio, capaces de liderar y generar transformaciones en orden a una provincia solidaria, justa, pacífica y que respeta la biodiversidad, desarrollando propuestas científicas, innovadoras y sostenibles. (PEDI-PUCESE, 2012)

1.1.5. CARRERAS UNIVERSITARIAS

“Se refiere a una etapa de educación obligatoria o postobligatoria, de estudios generales o específicos de la formación profesional. Popularmente, se suele llamar carrera universitaria a los estudios de Educación superior. Pero generalmente el término se usa preferentemente para referirse a las certificaciones expedidas por las Universidades tras la realización de los correspondientes estudios.” (Futuro Universitario, 2014)

La educación universitaria no es considerada en la mayoría de los países como parte de la educación obligatoria. Esto es así para conseguir trabajo o estar empleado, el individuo debe solamente completar los estudios primarios y secundarios.

La educación universitaria, como se dijo antes, es aquella que imparte conocimientos, técnicas y saberes más específicos sobre una profesión o una carrera particular. Por ejemplo, si se desea convertir en contador público entonces deberá seguir la carrera de contador público ya que allí recibirá todo el conocimiento apropiado. (Educación, 2006)

1.1.6. DEPARTAMENTOS

De acuerdo al PEDI-PUCESE (2012) la institución cuenta con 10 departamentos que se indican a continuación:

1. Secretaría general
2. Departamento de Planeación , Evaluación y Acreditación
3. Departamento de Sistemas
4. Relaciones públicas
5. Pastoral Universitaria
6. Incubadora de empresas
7. Dirección de estudiantes
8. Dirección académica
9. Dirección administrativa
10. Dirección financiera

La Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas consta con un organigrama en donde se detallan cada uno de los departamentos de la sede y sus jerarquías. La figura 1 muestra el organigrama de la PUCESE, según el PEDI- PUCESE (2012).

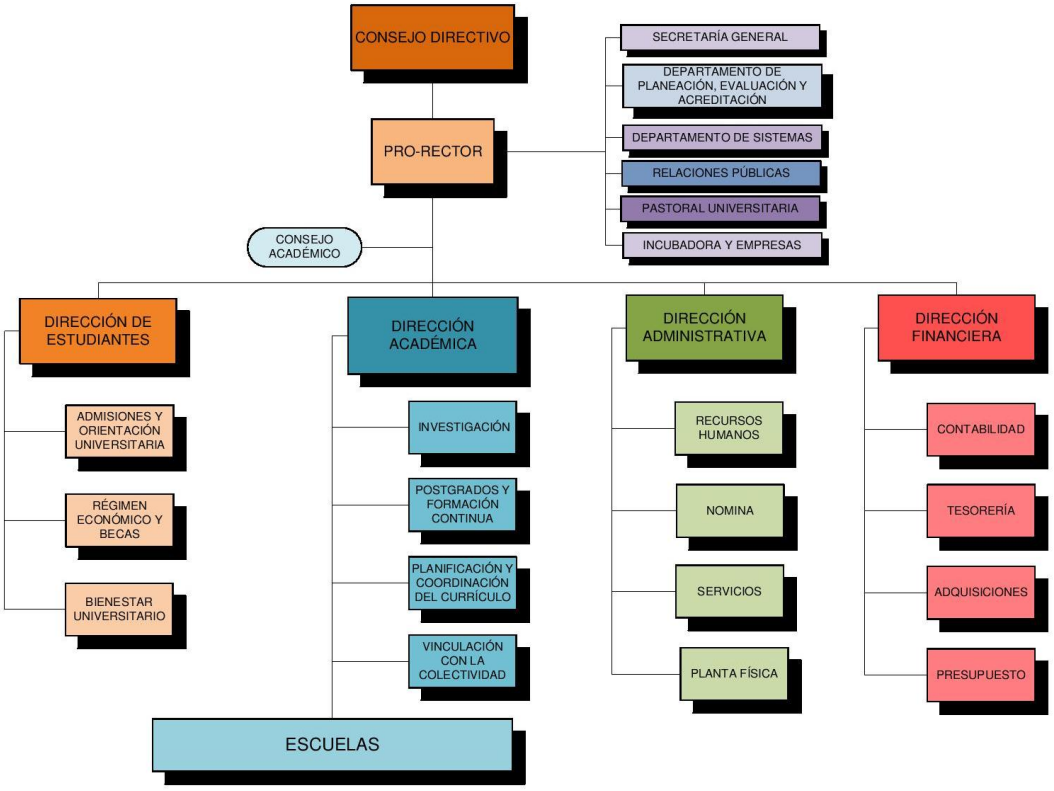


Figura 1: Organigrama PUCESE
Fuente: (PEDI-PUCESE, 2012)

1.1.7. DIRECCIÓN ACADÉMICA

El departamento dirección académica es la encargada de la supervisión y de la gestión, en el desarrollo de las actividades académicas de pregrado, por medio de la coordinación con las distintas Escuelas y por ende de la prestación de servicios docentes en las áreas de formación general. De esta dependen las Escuelas del área de Pregrado, entre otras.

En el departamento de dirección académica se encuentran las Escuelas, es decir las carreras con las que consta la PUCESE, a ellas se les asigna de horarios académicos semestralmente, según el nivel, los cuales son establecidos por sus directores.

1.2. HORARIOS

“Existe mucha literatura referente a los horarios con una gran variedad de subtítulos y diferentes problemas. Una gran diversidad de algoritmos han sido propuestos, empleando metodologías y heurísticas de búsqueda, produciendo horario completo o solo ayudando durante el proceso.” (Aranda, 2007)

Pendlebury (1986) encuestó a las universidades politécnicas británicas con respecto a la elaboración de horarios de cursos. Doce de las treinta que contestaron las encuestas utilizan elaboración de horarios por computadoras.

1.2.1. HORARIOS Y CALENDARIOS ACADÉMICOS

Existen dos temas relevantes en la literatura que tienen directa relación con el presente proyecto. Estos conceptos son horarios y calendarios académicos y en ocasiones ambos conceptos se consideran sinónimos; investigadores postulan la existencia de sutiles diferencias. Wren (1996) describió horarios como el problema de asignar ciertos recursos a un número limitado de bloques horarios y lugares, sujeto a restricciones, con la intención de satisfacer un conjunto de objetivos en el mayor grado posible. En este mismo contexto postuló que los calendarios académicos generalmente se intenta minimizar el costo total de los recursos utilizados, en cambio en los horarios se trata de lograr ciertos objetivos en la mayor medida posible, lo que se traduce generalmente en minimizar el incumplimiento de ciertas restricciones suaves.

Carter (2001) agregó otra diferencia conceptual postulando que generalmente horarios se encarga de definir cuándo se realizan ciertos eventos, es decir, permite decidir sobre el tiempo en que los eventos toman lugar, sin considerar dentro de la decisión la asignación de recursos involucrados, tema que sí se considera parte del área de calendarios académicos. En este contexto la problemática que se resuelve en este proyecto de investigación tendría componentes de calendarios académicos y horarios, ya que por un lado se debe decidir el horario de las clases dictadas en las distintas carreras, lo que sería una decisión sobre tiempo, y además se debe decidir la

asignación de aulas y laboratorios de las mismas, lo que sería una decisión sobre asignación de recursos.

1.2.2. HORARIOS ACADÉMICOS

"El horario completo bien puede gobernar las vidas de miles de alumnos y cientos de profesores, semestre a semestre, hora tras hora. Como una poderosa herramienta puede fácilmente crear o deshacer situaciones de enseñanza aprendizaje". (Johnson, 1990).

"Una de las grandes preguntas para la elaboración de horarios es que si estos pueden ser generales, es decir, se puede encontrar un algoritmo o método, suficientemente general, que produzca buenos horarios para todos los problemas y para todas las restricciones. La alternativa, desde luego es continuar desarrollando algoritmos especializados aislados cada vez que un problema de horarios aparece". (Aranda, 2007)

1.2.3. EL PROBLEMA DE ELABORACIÓN DE HORARIOS

Los problemas de asignación de horarios académicos pueden ser pensados como un proceso de toma de decisiones donde concierne ubicar recursos limitados a determinadas tareas a través del tiempo, Wren (1996) citado por (Aranda, 2007) define este tipo de problemas como: "la asignación, sujeta a restricciones, de los recursos otorgados con el propósito de ser establecidos en un espacio de tiempo, de tal manera que satisfaga los más cercanamente posible el conjunto deseados"

El problema de asignación de horarios está asociado a organizar una secuencia de eventos con recursos limitados y restricciones impuestas en un periodo de tiempo especificado.

1.2.4. PROCESO DE ELABORACIÓN DE HORARIOS

El proceso de elaboración de horarios abarca cada acción que es requerida para crear el horario final, completo y correcto de los datos iniciales, esto incluye recibir, validar y dar formato a los datos, generar la versión inicial, hacer las correcciones y luego producir el condensado final de horarios. El proceso de generación de horarios abarca:

"La generación del dato de cuantos cursos se van a ofertar; asignación de horarios a esos cursos; proporcionar aulas a los cursos; designar profesores para los cursos definidos". (Aranda, 2007)

La parte difícil de esto es generar los horarios con los recursos disponibles en cada departamento, cada etapa tiene sus restricciones ya que los recursos no son inagotables.

1.2.5. EDUCACIÓN TIMETABLING (EDUCACIÓN DE HORARIOS)

Dentro de los horarios existe un área en la que se ha desarrollado una alta gama de investigaciones y corresponde a educación de horarios. Dentro de esta área existen tres grandes ramas (Shaerf, 1999):

- Examinación de Horarios: Corresponde a la programación de horarios de los exámenes de distintos cursos dentro de una institución educacional. (Burke, 2001).

- Horarios de los cursos en las Escuelas: Corresponde a la programación de horarios de clases dentro de colegios. (Tripathy, 1984)

- Horarios de los cursos en la Universidad: Corresponde a la programación de horarios de clases dentro de universidades. (Stallert, 1997).

1.2.6. ANÁLISIS DE TRABAJOS RELACIONADOS

En este apartado se describen varios trabajos relacionados con el tema de educación de horarios, profundizando la investigación en Horario de curso de universidades. Estos trabajos se resuelven con diversas metodologías siendo las más importantes: trabajos resueltos mediante programación lineal entera; trabajos resueltos mediante meta-heurísticas.

1.2.6.1. RELACIONES MEDIANTE PROGRAMACIÓN LINEAL ENTERA.

Thripathy (1984) citado por Hernández (2008), propuso dos enfoques de solución para resolver un problema de educación de horarios, el primero consiste en la utilización de relajación lagrangeana para resolver el problema. Las relajaciones propuestas están hechas sobre las restricciones que limitan la cantidad de cursos asignados a un bloque horario por la cantidad de salas existentes y las restricciones que dicen que dos ramos que son cursados por el mismo grupo de alumnos no pueden ser dictados en el mismo bloque horario. El segundo enfoque de resolución propone un modelo de programación entera resuelto mediante un algoritmo Branch-and-Bound. La instancia se caracteriza por tener cerca de 100 grupos de cursos, 5 grupos de salas y 30 bloques horarios. El principal resultado es que se logra resolver el problema a optimalidad en menos de 10 minutos.

La metodología utilizada por Stallert (1997) para resolver el problema de programación de horarios y asignación de aulas a los distintos cursos de una universidad consiste básicamente en dividir los cursos en dos grupos: Un grupo de cursos principales y otro de cursos no principales. La idea fue definir una metodología distinta para cada grupo de cursos ya que debían cumplir ciertos requerimientos distintos.

Para resolver el problema de los cursos principales se desarrolló un modelo de programación entera que tiene como variable de decisión binaria Xkt que toma el valor 1 si el profesor k se asigna al bloque horario t y 0 en otro caso. En este caso la variable de decisión considera a los profesores, debido a que a prioridad se sabe qué clases realizará un profesor. La formulación presentada permite resolver el problema de programación de

horarios, para cursos principales y considerando restricciones duras y blandas. Las restricciones duras son básicamente:

- Los cursos deben ser asignados a algún bloque horario con las características que requiera cada curso. Hay cursos que deben ser dictados en bloques de la tarde y otros en bloques de la mañana.
- El número de cursos en cada bloque horario no debe sobrepasar el número de salas disponibles.
- Si dos profesores requieren la misma sala para realizar su clase entonces no se pueden asignar al mismo bloque horario.

1.2.6.2. RELACIONES MEDIANTE META-HEURÍSTICAS

Dada la complejidad de los problemas pertenecientes al área de universidad de horarios, muchos investigadores han decidido implementar metodologías heurísticas para su resolución. Mausser (1995) citado por (Hernández, 2008) describió una metodología basada en redes neuronales para resolver el problema de programación de horarios de entrevistas y asignación de salas y entrevistadores en la universidad de Waterloo considerando restricciones de disponibilidad de salas y adyacencia de clases (clases consecutivas).

Perzina (2006) citado por (Hernández, 2008) resolvió un problema de timetabling para universidades mediante un algoritmo genético paralelo y auto-adaptativo. En este caso la metodología para resolver el problema permite además abordar el problema de selección y asignación de estudiantes a los distintos cursos de la universidad.

1.3. OTROS MÉTODOS PARA RESOLVER EL PROBLEMA DE ASIGNACIÓN DE HORARIOS

1.3.1. ALGORÍTMOS GENÉTICOS

Se basa en el diseño de un método basado en algoritmos evolutivos (genéticos y aleatorios) para programar los horarios de clases en una universidad. Esta metodología considera los ritmos cognitivos de los estudiantes que indican que es mejor enseñar algunas asignaturas en intervalos específicos de tiempo. Primero se describen las diferentes técnicas empleadas para desarrollar este problema. Luego se propone una nueva metodología basada en ritmos cognitivos y algoritmos evolutivos, para resolver todas las restricciones duras y blandas del problema. Finalmente se comparan diferentes metodologías para establecer cuál es la más eficiente. Se concluye que los algoritmos evolutivos son más eficientes que otras técnicas empleadas (19.5%) en la programación de horarios universitarios. (Castrillón, 2014)

1.3.2. PROGRAMACIÓN LÓGICA DE RESTRICCIONES (PLR):

Algunos autores han propuesto técnicas de programación lógica de restricciones para resolver problemas de generación de horarios por el cual sigue siendo un nuevo enfoque, cabe recalcar que también se han destacado algunos usando PLR para la planeación de las clases. (Yoshikawa, 1994).

Kang y White (1994) presentaron un buen acercamiento estandarizado de PLR, asignando cursos sin incorporar ningún conflicto. Estos usaron una técnica de reserva con lo cual, cuando un curso no es posible ser asignado, uno similar es designado y uno nuevo es colocado en su lugar.

También se ha utilizado la técnica de la programación lógica de restricciones para generar horarios en base a una facultad utilizando reglas heurísticas para la selección de cursos. (Fahrion & Dollanski, 1992).

1.3.3. REDES NEURONALES

"Las más designadas para resolver problemas es la familia de las redes neuronales, por lo que están basadas en neuronas multiestado con ecuaciones de teoría de campos con significado controlando las dinámicas. Estas son usadas en lugar de los procedimientos para actualización de demanda estocásticos que han sido usados por otros esquemas para evitar quedar atorados en circuitos locales mínimos." (Carrasco & Pato, 2004).

1.3.4. RECOCIDO SIMULADO

"Este término se refiere básicamente al uso de una técnica de optimización combinatoria, ya que divide el problema en grupos del mismo tiempo de clase los cuales son especificados por cada departamento académico basados en la habilidad de los instructores." (Abramson, 1991)

1.3.5. SISTEMAS EXPERTOS BASADOS EN REGLAS

"Estos proporcionan un buen punto de referencia para saber qué tan óptimos son otros métodos en comparación a esta técnica estándar. Varias de estas reglas son usadas para proporcionar sensibles elecciones para los movimientos en el algoritmo de recocido simulado en lugar de seleccionar cambios de manera aleatoria, se ha usado este sistema como preprocesador para generar una buena aproximación inicial." (Gervas & San Miguel, 1999).

1.4. LENGUAJE DE PROGRAMACION

1.4.1. DEFINICIÓN

Un lenguaje de programación es un lenguaje diseñado para describir el conjunto de acciones consecutivas que un equipo debe ejecutar. Por lo tanto, un lenguaje de programación es un modo práctico para que los seres humanos puedan dar instrucciones a un equipo.

Está formado por un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones. Al proceso por el cual se escribe, se prueba, se depura, se compila (de ser necesario) y se mantiene el código fuente de un programa informático se le llama programación. (Lenguaje de programación, 2015)

1.4.2. PROGRAMACIÓN WEB

“La programación de los sitios web es una de las disciplinas dentro del mundo de Internet que más se ha desarrollado y no deja de sorprender día a día con las posibilidades que abre y genera, ya que no sólo consigue satisfacer necesidades que se generan, sino que sin la generación de necesidades ofrecen servicios a los usuarios que éstos no habían imaginado.” (Aniel, 2015)

En la figura 2 se destaca el esquema general relacionada con las tecnologías de desarrollo web, donde se describe la programación web del lado del cliente y del servidor, y los diferentes modos en que interactúa el cliente para llegar a tal información:

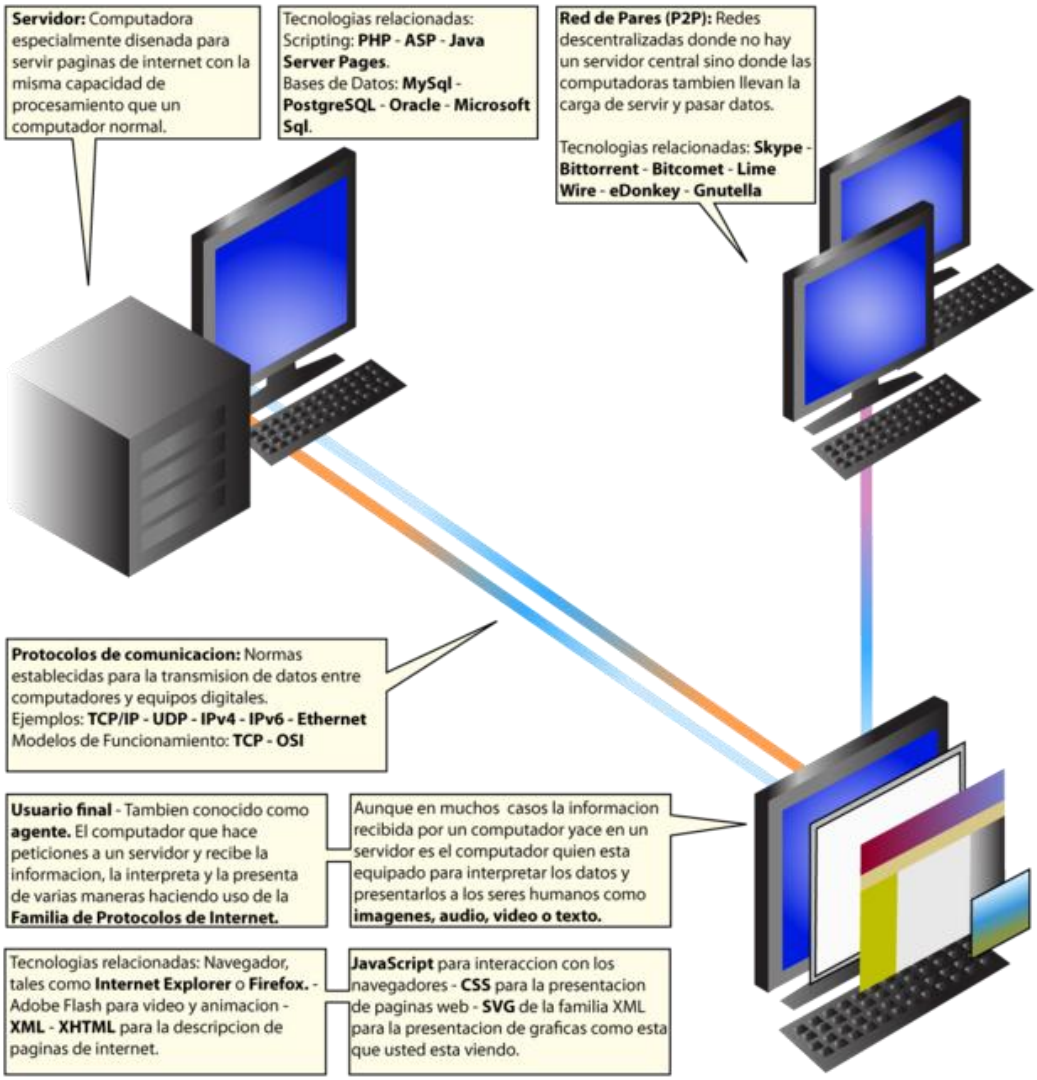


Figura 2: Tecnologías relacionadas con el ámbito web

Fuente: (Desarrollo web, 2015)

1.4.2.1. PHP

Es un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos.

Puede hacer todo tipo de cosas: evaluar datos de formularios enviados desde un navegador, construir contenido web a medida para el navegador, hablar a una base de datos, e incluso enviar y recibir cookies. (PHP, 2015)

En la figura 3 se destaca el funcionamiento del lenguaje de programación PHP desde un punto de vista general, en la cual se puede identificar una serie de pasos que se ejecutan para la solicitud de una página web por parte del usuario final.



Figura 3: Esquema de funcionamiento de PHP

Fuente: (Alvarez, 2000)

1.4.2.2. FRAMEWORKS EN PHP

Se refiere a una estructura software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación. En otras palabras, un framework se puede considerar como una aplicación genérica incompleta y configurable a la que podemos añadirle las últimas piezas para construir una aplicación concreta.

Los objetivos principales que persigue un framework son: acelerar el proceso de desarrollo, reutilizar código ya existente y promover buenas prácticas de desarrollo como el uso de patrones. Ejemplos de Frameworks en PHP son: Zend Frameworks, Symfony, Seagull, KumbiaPHP, Yii, Laravel. (YiiFramework, 2008)

Yii Framework 2: Yii es un framework PHP basado en componentes de alta performance para desarrollar aplicaciones Web de gran escala. El mismo permite la máxima reutilización en la programación web y puede acelerar el proceso de desarrollo. Puede ser utilizado para todo tipo de aplicaciones Web. Gracias a que es liviano de correr y está equipado con soluciones de cacheo sofisticadas, es adecuado para desarrollar aplicaciones de gran tráfico como portales, foros, sistemas de administración de contenidos. Yii en su versión 2.0 requiere PHP 5.4.0 o superior, y es que hace uso de las características de PHP como los namespaces (forma de encapsular objetos). (YiiFramework, 2008)

1.4.2.3. PATRÓN MODELO-VISTA-CONTROLADOR (MVC)

El patrón Modelo-Vista-Controlador es una guía para el diseño de arquitecturas de aplicaciones que ofrezcan una fuerte interactividad con usuarios. Este patrón organiza la aplicación en tres modelos separados, el primero es un modelo que representa los datos de la aplicación y sus reglas de negocio, el segundo es un conjunto de vistas que representa los formularios de entrada y salida de información, el tercero es un conjunto de controladores que procesa las peticiones de los usuarios y controla el flujo de ejecución del sistema. (Gutiérrez, 2009).

En la figura 4 se describe el funcionamiento del patrón MVC, donde se destaca los pasos que sigue a hora de poder mostrar cierta información web solicitada por el usuario final a través de un navegador, separando la lógica de negocio de la presentación:

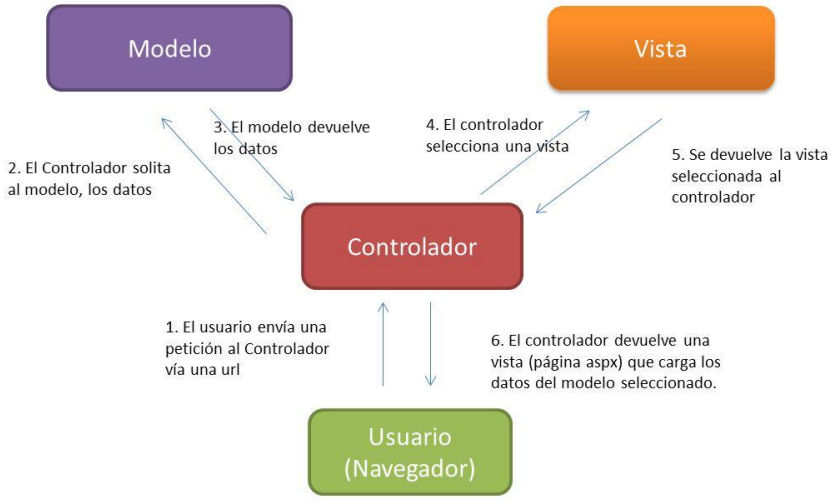


Figura 4: Arquitectura MVC
Fuente: (Aunaris, 2015)

1.5. SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS

1.5.1. DEFINICIÓN

Los sistema de gestión de bases de datos (SGBD) son una agrupación de programas que sirven para definir, construir y manipular una base de datos. Ayuda a realizar las siguientes acciones: (Sistema de Gestión de Bases de Datos, 2015)

- Definición de los datos
- Mantenimiento de la integridad de los datos dentro de la base de datos
- Control de la seguridad y privacidad de los datos
- Manipulación de los datos

En la figura 5 hace hincapié al funcionamiento general de un SGBD, se visualiza como los usuarios autorizados pueden solicitar información al servidor central por medio de un SGBD:

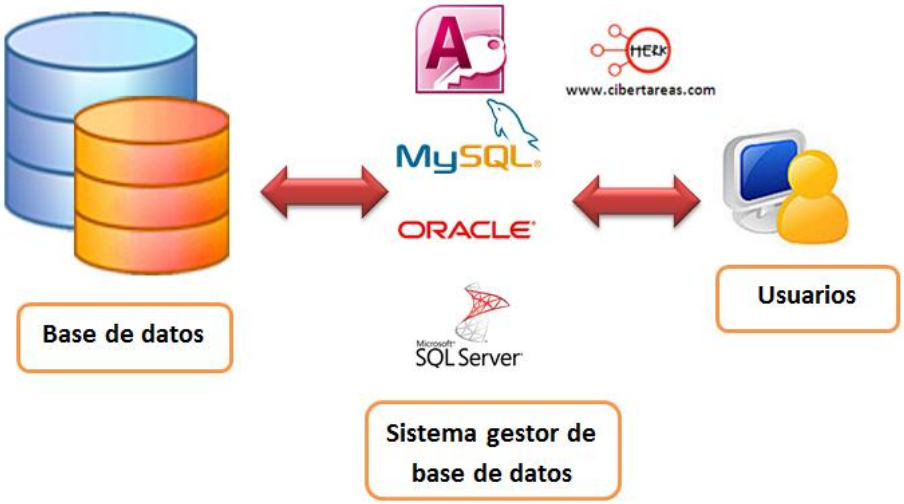


Figura 5: Funcionamiento SGBD
Fuente: (Homeworkdatabase, 2015)

1.5.2. CLASIFICACIÓN DE LOS SGBD

Según Ramírez (2011), esta clasificación está basada en el modelo de datos en que está basado el SGBD. Los modelos de datos más habituales son:

Relacional (SGBDR): representa a la base de datos como una colección de tablas. Estas bases de datos suelen utilizar SQL como lenguaje de consultas de alto nivel.

Orientado a objetos: define a la base de datos en términos de objetos, sus propiedades y sus operaciones. Todos los objetos que tienen la misma estructura y comportamiento pertenecen a una clase y las clases de organizan en jerarquías.

Objeto-relacional o relacional extendido: son los sistemas relacionales con características de los orientados a objetos.

Jerárquico: representa los datos como estructuras jerárquicas de árbol.

1.5.3. LENGUAJES DE CONSULTA

Los lenguajes de consulta de bases de datos y de generación de informes permiten interrogar a la base de datos, analizar los datos y actualizarlos según los privilegios de cada usuario. También controla la seguridad de la base de datos para prevenir accesos no autorizados que vean, borren o cambien los datos. Mediante el uso de claves se permite el acceso a toda la base de datos o a parte de ella. A modo de ejemplo, una base de datos de empleados puede contener todos los datos de los empleados, pero sólo un grupo de usuarios puede estar autorizado a ver las nóminas mientras que otros pueden estar autorizados a ver sólo las historias laborales y los datos médicos. (Bachman, 2014)

1.5.4. TIPOS DE SGBD

Hay un sinnúmero de SGBD que utilizan las organizaciones en todo el mundo para la recolección de sus datos, a continuación se visualizan los tipos de SGBD más utilizados:

- MySQL
- SQL Server
- Oracle SQL
- PostgreSQL
- Informix
- SyBase

1.5.5. SQL SERVER

"Es un sistema para la gestión de bases de datos producido por Microsoft basado en el modelo relacional. Sus lenguajes para consultas son T-SQL y ANSI SQL. Microsoft SQL Server constituye la alternativa de Microsoft a otros potentes sistemas gestores de bases de datos como son Oracle, PostgreSQL o MySQL". (hddisc, 2014)

1.5.6. CARACTERÍSTICAS

A continuación se destacan las características más importantes de SQL SERVER (Microsoft SQL Server, 2014):

- Soporte de transacciones.
- Soporta procedimientos almacenados.
- Incluye también un entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos DDL y DML gráficamente.
- Permite trabajar en modo cliente-servidor, donde la información y datos se alojan en el servidor y los terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.
- Además permite administrar información de otros servidores de datos.

1.6. MODELOS DEL DESARROLLO DEL SOFTWARE

Un modelo para el desarrollo de software es una representación abstracta de un proceso. Cada modelo representa un proceso desde una perspectiva particular y así proporcione información parcial sobre el proceso. Éstos modelos generales no son descripciones definitivas de los procesos del software más bien son abstracciones de los procesos que se pueden utilizar para el desarrollo del software (Sommerville , 2014)

A continuación se destaca un modelo que hacen hincapié a la importancia dentro del desarrollo del presente proyecto:

1.6.1. MODELO DE PROPOTIPOS

Es la creación de una implementación parcial de un sistema, para el propósito explicito para aprender sobre los requerimientos del sistema. Este modelo se utiliza para dar al usuario una vista preliminar de parte del software; en la figura 6 se visualiza un esquema general sobre el funcionamiento del modelo prototipo:

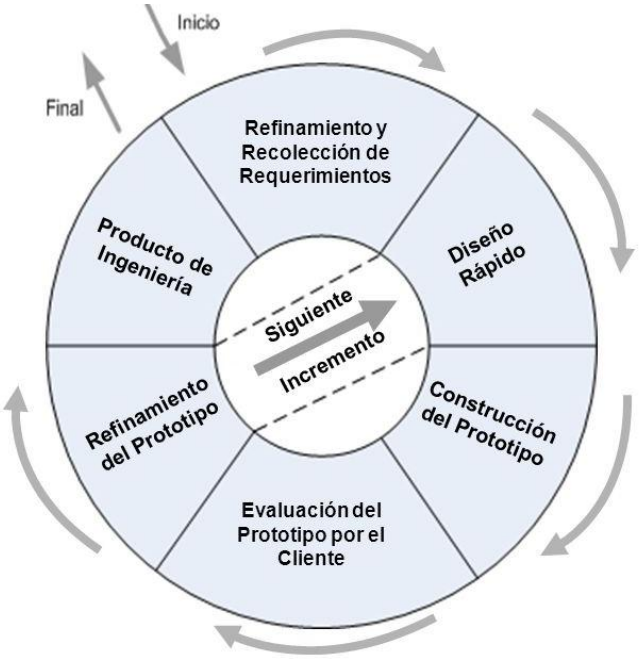


Figura 6: Modelo de prototipo
Fuente: (Leonor A, 2014)

Este modelo es básicamente prueba y error ya que si al usuario no le gusta una parte del prototipo significa que la prueba fallo por lo cual se debe corregir el error que se tenga hasta que el usuario quede satisfecho. Además el prototipo debe ser construido en poco tiempo, usando los programas adecuados y no se debe utilizar mucho dinero pues a partir de que este sea aprobado nosotros podemos iniciar el verdadero desarrollo del software. (Barker J, 2014)

Básicamente se comienza elaborando un prototipo del producto final: qué aspecto tendrá, cómo funcionará. Para muchas interfaces de usuario, este modelo puede resultar tan simple como unos dibujos con lápiz y papel o tan complejo como el propio código operativo final. Para interfaces de hardware o estaciones de trabajo, el modelo puede consistir en maquetas de espuma, caucho, cartón o cartulina. Cuanto más próximo se encuentre el prototipo al producto real, mejor será la evaluación, si bien se pueden obtener magníficos resultados con prototipos de baja fidelidad. (Barker J, 2014)

CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO

2.1. ANTECEDENTES DIAGNÓSTICO

En la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Esmeraldas la asignación de horarios, se lleva a cabo semestralmente y en su mayoría de forma no automatizada, en ciertas ocasiones son establecidos en tiempos imprecisos, generando malestares en algunos aspectos.

Los directores de Escuelas son los encargados de la asignación de horarios de clases, con un límite de tiempo para su publicación, entre ellos tienen que ponerse de acuerdo para que no haya problemas de cruces de horarios de docentes que imparten clases en diferentes Escuelas.

Los directores de Escuela solo son encargados de asignar los horarios, mientras que el director de currículo tiene la responsabilidad de asignar las aulas o laboratorios según sea el caso de la materia que se dicte.

La generación de horarios es un proceso complejo, engorroso, que en ciertas ocasiones toma demasiado tiempo su realización.

Con esta problemática, se planeó el desarrollo de una aplicación en línea que genere de manera automática los horarios para cada Escuela, asigne aulas y laboratorios, con el propósito de que haya un software estandarizado y que la universidad se acople a herramientas tecnológicas de última generación.

Para su correcta implementación se procedió a obtener información de técnicas fundamentales como lo son; encuestas, entrevistas, referencias bibliográficas, entre otras.

2.2 OBJETIVOS DIAGNÓSTICOS

- Determinar los procesos que intervienen para la realización de horarios académicos por parte de los responsables de las Escuelas.
- Evaluar la disponibilidad de los docentes para dictar la cátedra en otras carreras.
- Determinar la disponibilidad de recursos según necesidades específicas de la materia y estudiantes.
- Conocer el nivel de satisfacción de los estudiantes en los procesos que minimizan la asignación de horarios académicos, semestralmente.

2.3 VARIABLES DIAGNÓSTICOS

- Personal Docente de la PUCESE
- Directivos académicos de la PUCESE
- Infraestructura física/tecnológica
- Satisfacción de estudiantes

2.4 INDICADORES DIAGNÓSTICOS

2.4.1 PERSONAL DOCENTE DE LA PUCESE

- Tipo de contrato
- Cantidad de créditos a cargo
- Materia dictadas en otras carreras

2.4.2 DIRECTIVOS ACADÉMICOS DE LA PUCESE

- Conocimientos previos
- Experiencia en la asignación de horarios
- Tiempo de elaboración
- Nivel de dificultad
- Tipo de proceso

2.4.3 INFRAESTRUCTURA FÍSICA/TECNOLÓGICA

- Disponibilidad de aulas
- Disponibilidad de laboratorios
- Cantidad de Carreras
- Implementación de nuevas Materias

2.4.4 SATISFACCIÓN DE ESTUDIANTES

- Modificación de horarios
- Tiempo estimado de elaboración de horarios
- Posibles cruces
- Nivel de satisfacción

2.5 MATRIZ DE RELACIÓN DIAGNÓSTICA

Con el propósito de visualizar y relacionar los objetivos, variables e indicadores con las técnicas que se utilizarán para captar la información y con las fuentes que proporcionará dicha información, la tabla 1 muestra la interrelación de todos los componentes antes mencionados.

OBJETIVO	VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICA	FUENTE
Determinar los procesos que intervienen para la realización de horarios académicos por parte de los responsables de las Escuelas.	Directivos académicos de la PUCESE	Conocimientos previos Experiencia en la asignación de horarios Tiempo de elaboración Nivel de dificultad Tipo de proceso	Encuesta	Directores de Escuela
Evaluar la disponibilidad de los docentes para dictar la cátedra en otras carreras.	Personal docente	Tipo de contrato Cantidad de créditos a cargo Materia dictadas en otras carreras	Encuestas	Directores de Escuela Personal Docente
Determinar la disponibilidad de recursos según necesidades específicas de la materia y estudiantes.	Infraestructura física/tecnológica	Disponibilidad de aulas Disponibilidad de laboratorios Cantidad de Carreras Implementación de nuevas Materias	Entrevista	Dirección Académica
Conocer el nivel de satisfacción de los estudiantes en los procesos que complican los horarios académicos, semestralmente.	Satisfacción estudiantes	Modificación de horarios Tiempo aproximado de elaboración Nivel satisfacción Posibles cruces	Encuestas	Estudiantes

Tabla 1: Matriz Relación diagnostico

2.6 MECÁNICA OPERATIVA

2.6.1. POBLACIÓN O UNIVERSO

En el desarrollo de las encuestas de esta investigación se trabajará con dos poblaciones formada por todas las personas involucradas en la realización de horarios semestrales; de acuerdo a la Dirección Académica de la PUCESE para el periodo I-2014 existen 1630 estudiantes y 180 docentes. Para la obtención de la muestra de ambas poblaciones se procede hacer un tipo de muestreo aleatorio simple, con el fin de seleccionar una muestra de la población de forma aleatoria y por con siguiente visualizar cada fase y poder interpretar los resultados de mejor manera.

Para determinar el tamaño de la muestra en ambas poblaciones se utilizará la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{E^2(N-1)+1}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra

N = Población

E = Error de muestreo

Muestra de los estudiantes:

N = 1630 estudiantes

E = 9%

$$n = \frac{1630}{(0.09)^2(1630-1)+1}$$

***n* = 123.45 estudiantes**

Se trabajará con una muestra de 123 estudiantes.

Muestra de los docentes:

N = 180 docentes

E = 10%

$$n = \frac{180}{(0.10)^2 (180 - 1) + 1}$$

***n* = 100 docentes**

Se trabajará con una muestra de 100 docentes.

Otra población que fue considerada para las encuestas y a la que no se determinó tamaño de muestra por su reducido número de 11 personas, son a los directores de Escuela, por tanto, con ellos se realizó un censo.

En cuanto a las entrevistas, se realizó una entrevista, al director de currículo de la PUCESE por ser el encardo de la recepción, validación y aprobación de los horarios generados en toda la institución.

2.6.2. INFORMACIÓN PRIMARIA

Para la presente investigación se aplicó dos tipos de técnicas de investigación, la cuales son: entrevista y encuesta. Las mismas que ayudarán a identificar las principales falencias que se hallen durante el desarrollo del proyecto.

2.6.2.1. ENCUESTA

Como se mencionó anteriormente se realizarán 3 encuestas, una para los directores de Escuela, una para el personal docente y otra para los estudiantes, cada una con un propósito específico. A continuación se muestran los resultados de las mismas:

Encueta dirigida a directores de Escuela:

Esta encuesta consta de 10 preguntas, dirigidas especificadamente a los directores de Escuela, con el propósito de determinar las dificultades que presentan al momento de asignar horarios académicos (ver anexo 1), como se destaca a continuación:

PREGUNTA 1: ¿Qué aspecto debe considerarse al momento de la asignación de horarios?

Respuesta	Frecuencia	%
Tiempo Docentes	7	63,54
Cruce de horas	9	81,81
Cantidad de cursos	2	18,18
Otros	0	0
TOTAL	18	163,53

Tabla 2: Aspectos de consideración

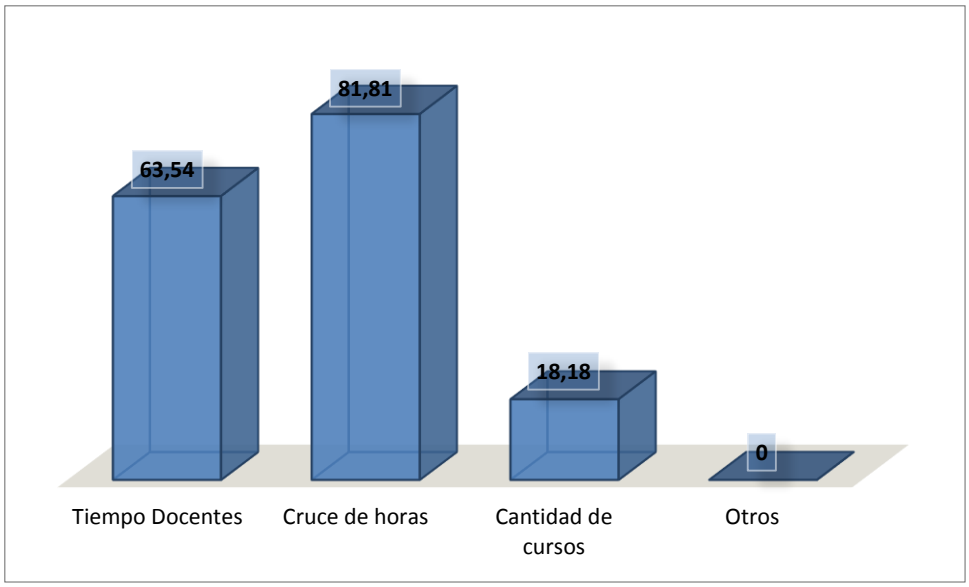


Figura 7: Aspectos de consideración

ANÁLISIS

Según esta pregunta realizada en la PUCESE a los directores de Escuela, la gran mayoría manifiesta que los principales aspecto a considerarse para la elaboración de horarios son el cruce de horas y la disponibilidad de los docentes. Por lo que esta causa involucra muchas polémicas y cambios bruscos en la asignación de horarios.

PREGUNTA 2: ¿Cree usted tener conocimientos previos para manejar un sistema informático?

Respuesta	Frecuencia	%
Si	11	99,99
No	0	0,01
TOTAL	11	100

Tabla 3: Conocimientos previos

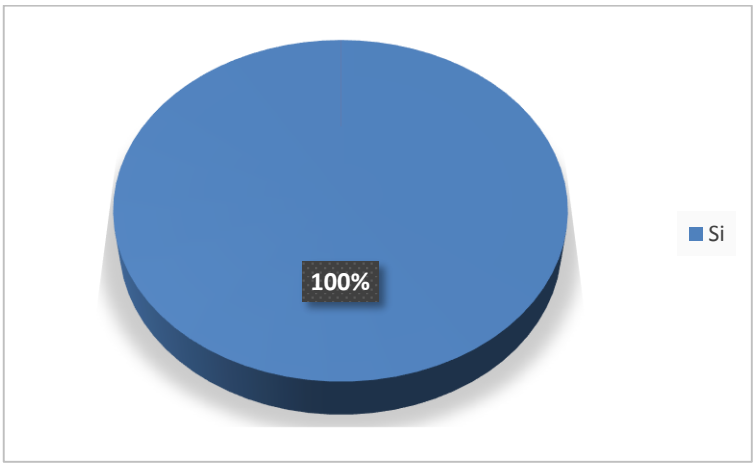


Figura 8: Conocimientos previos

ANÁLISIS

Según esta pregunta realizada a los directores de la Escuela de la PUCESE afirman que si poseen conocimientos previos sobre el manejo de sistemas informáticos.

PREGUNTA 3: ¿Qué nivel de dificultad presenta al asignar horarios?

Respuesta	Frecuencia	%
Alto	3	27,27
Medio	7	63,64
Bajo	1	9,09
TOTAL	11	100

Tabla 4: Nivel de dificultad

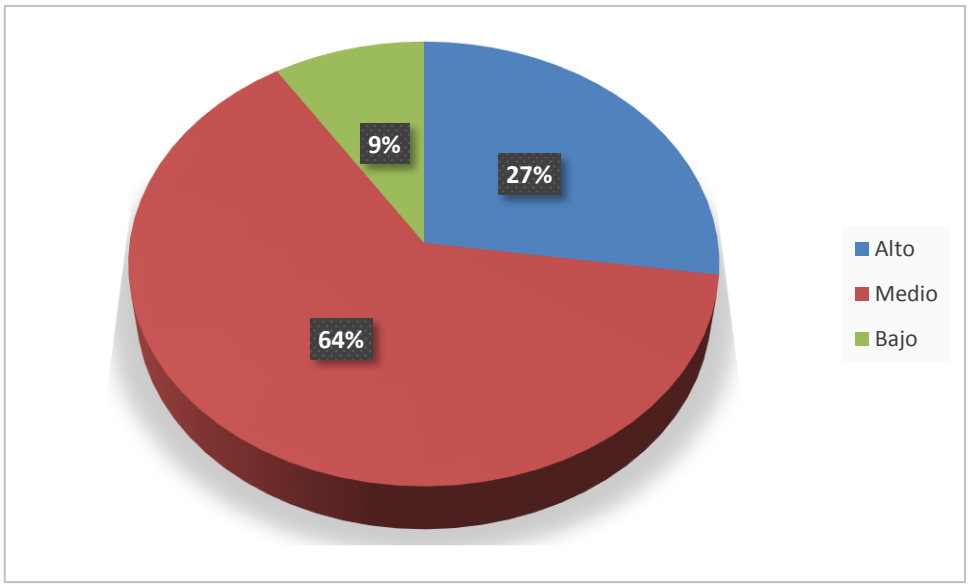


Figura 9: Nivel de dificultad

ANÁLISIS

Según esta pregunta realizada a todos los directores de Escuela de la PUCESE, expresan que tienen un nivel de dificultad medio, para asignar horarios cada semestre, por diferentes aspectos que suelen presentarse.

Aunque unos suelen tener más experiencia que otros, por lo general siempre suelen presentarse problemas.

PREGUNTA 4: ¿Le toma mucho tiempo asignar horarios durante cada nuevo semestre?

Respuesta	Frecuencia	%
Frecuentemente	2	18,18
A veces	5	45,45
Casi nunca	3	27,27
Nunca	1	9,09
TOTAL	11	100

Tabla 5: Tiempo de asignación

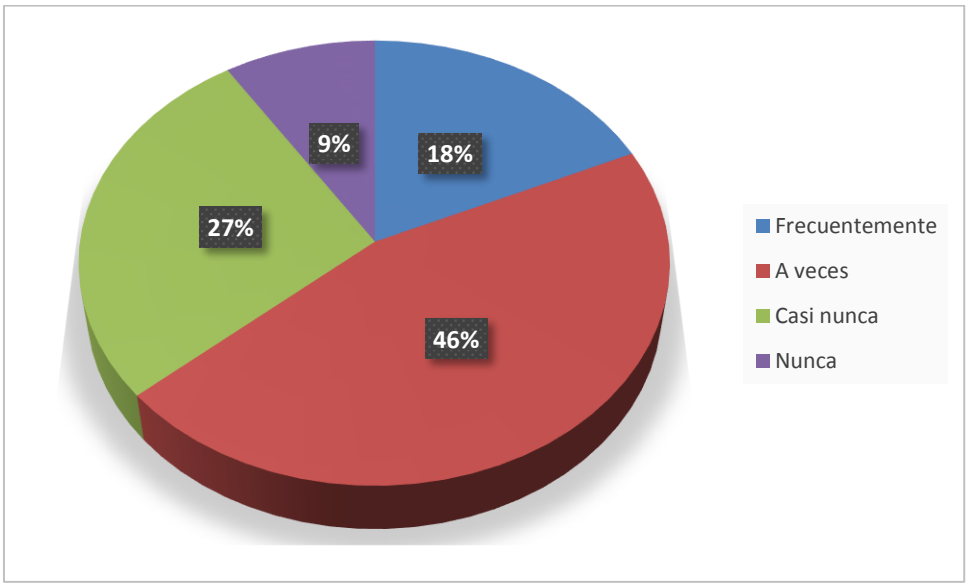


Figura 10: Tiempo de asignación

ANÁLISIS

Según esta pregunta realizada a los directores de Escuelas de la PUCESE, una gran parte afirma que hay veces que les toma demasiado tiempo la asignación de horarios durante cada nuevo semestre. Por lo general siempre que hay una reorganización el tiempo se extiende.

PREGUNTA 5: ¿Qué tipo de proceso emplea para la elaboración de horarios?

Respuesta	Frecuencia	%
Manual	7	63,64
Automatizado	4	36,36
TOTAL	11	100

Tabla 6: Tipo de proceso

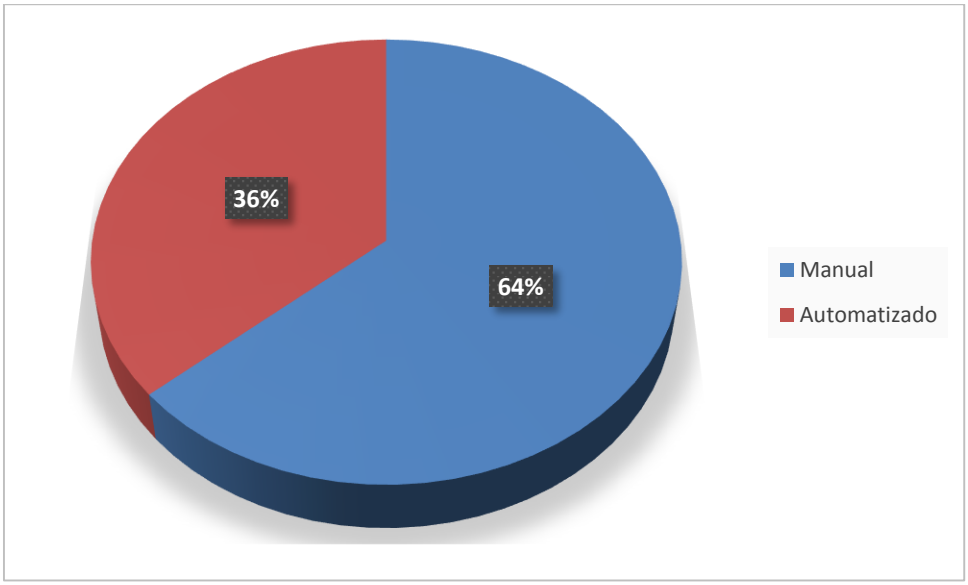


Figura 11: Tipo de proceso

ANÁLISIS

Según esta pregunta realizada a los directores de Escuela de la PUCESE, gran parte de ellos realizan sus horarios a través de herramientas de ofimática (Word, Excel, etc), pero muy pocos directores utilizan software que generen horarios dándoles como resultados menores dificultades.

PREGUNTA 6: ¿El número de aulas abarca la cantidad de estudiantes y las materias?

Respuesta	Frecuencia	%
Si	11	100,00
No	0	0,00
TOTAL	11	100

Tabla 7: Cantidad de aulas

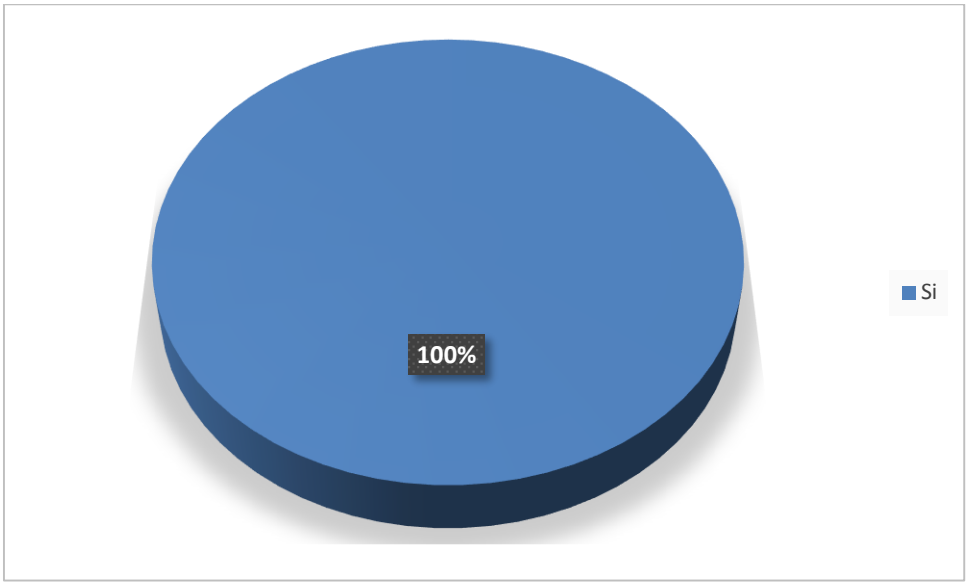


Figura 12: Cantidad de aulas

ANÁLISIS

Según la pregunta realizada a los directores de Escuela de la PUCESE, todos ellos están en la seguridad de que las aulas abastecen en su totalidad a todos los estudiantes, según las materias que se vean.

PREGUNTA 7: ¿Los laboratorios abastecen a las materias prácticas según las carreras?

Respuesta	Frecuencia	%
Siempre	1	9,09
A veces	5	45,45
Casi Nunca	3	27,27
Nunca	2	18,18
TOTAL	11	100

Tabla 8: Cantidad de Laboratorios

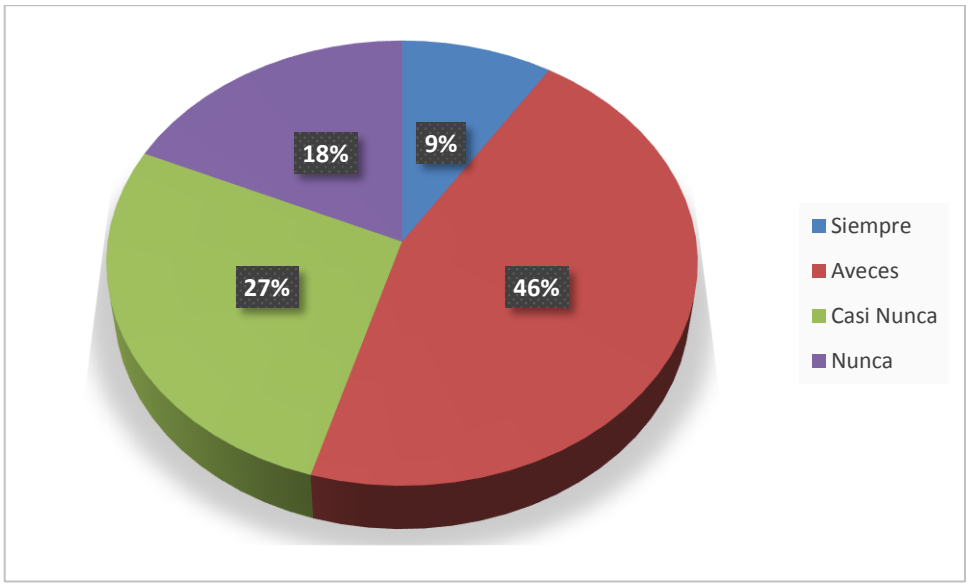


Figura 13: Cantidad de Laboratorios

ANÁLISIS

Según esta pregunta realizada a los directores de Escuela de la PUCESE, la gran mayoría dicen que hay veces en que los laboratorios abastecen las materias prácticas que se den, sin embargo no siempre hay laboratorios disponibles para los estudiantes. Aunque mayor prioridad tengan los estudiantes de la Escuela de sistemas por ser una carrera técnica.

PREGUNTA 8: ¿La implementación de nuevas materias en las carreras ha causado alguna dificultad para la disponibilidad de aulas?

Respuesta	Frecuencia	%
Siempre	5	45,45
A veces	3	27,27
Casi Nunca	1	9,09
Nunca	2	18,18
TOTAL	11	100

Tabla 9: Nuevas Materias

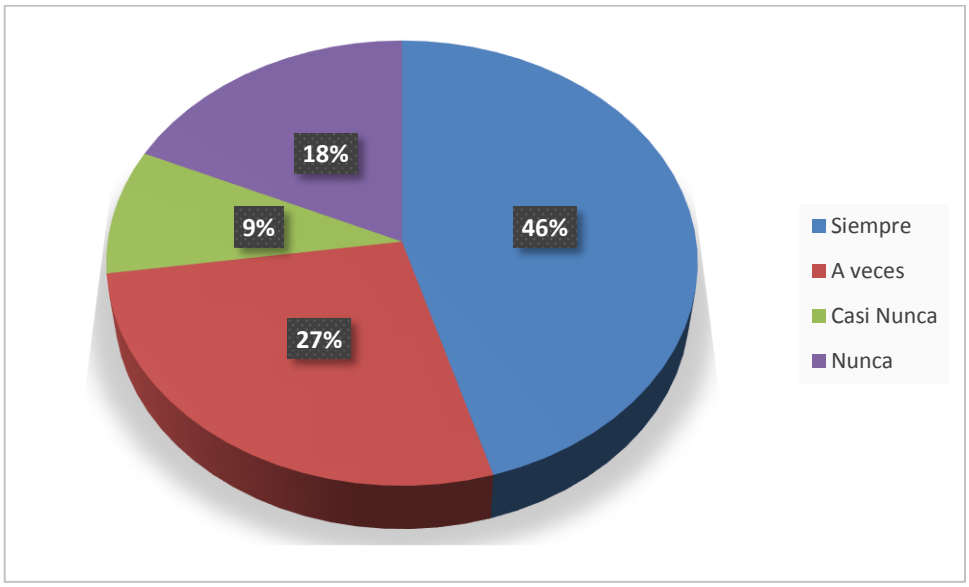


Figura 14: Nuevas Materias

ANÁLISIS

Según esta pregunta realizada a los directores de Escuela de la PUCESE, siempre la implementación de nuevas materias en las carreras presentará problemas para la disponibilidad de aulas, ya que estas suelen ser limitadas y podría producir cruces con otros cursos.

PREGUNTA 9: ¿El número de carreras ha presentado inconvenientes por la infraestructura que presenta la universidad?

Respuesta	Frecuencia	%
Si	8	72,73
No	3	27,27
TOTAL	11	100

Tabla 10: Inconveniente - Numero de carreras

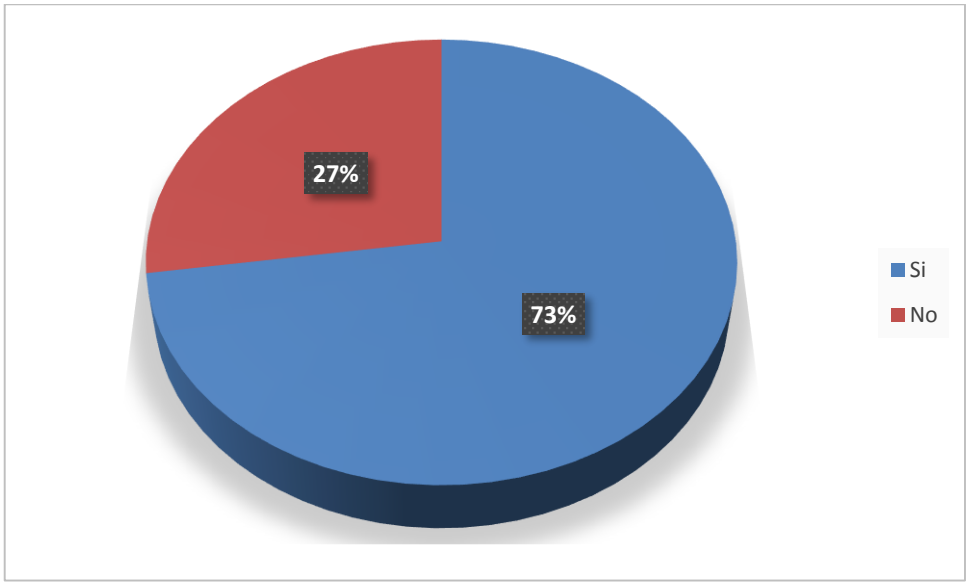


Figura 15: Inconveniente - Numero de carreras

ANÁLISIS

Según esta pregunta realizada a los directores de Escuela de la PUCESE, gran parte de ellos expresa que si hay muchos inconvenientes por la infraestructura que ofrece la universidad debido al número de carreras que hay. Debido también a su ubicación geográfica no se presta para lo que en la actualidad se está dando.

PREGUNTA 10: ¿El número de personal docente se acopla a la cantidad de aulas y laboratorios que existen en la Universidad?

Respuesta	Frecuencia	%
Siempre	5	45,45
A veces	3	27,27
Casi Nunca	1	9,09
Nunca	2	18,18
TOTAL	11	100

Tabla 11: Personal Docente

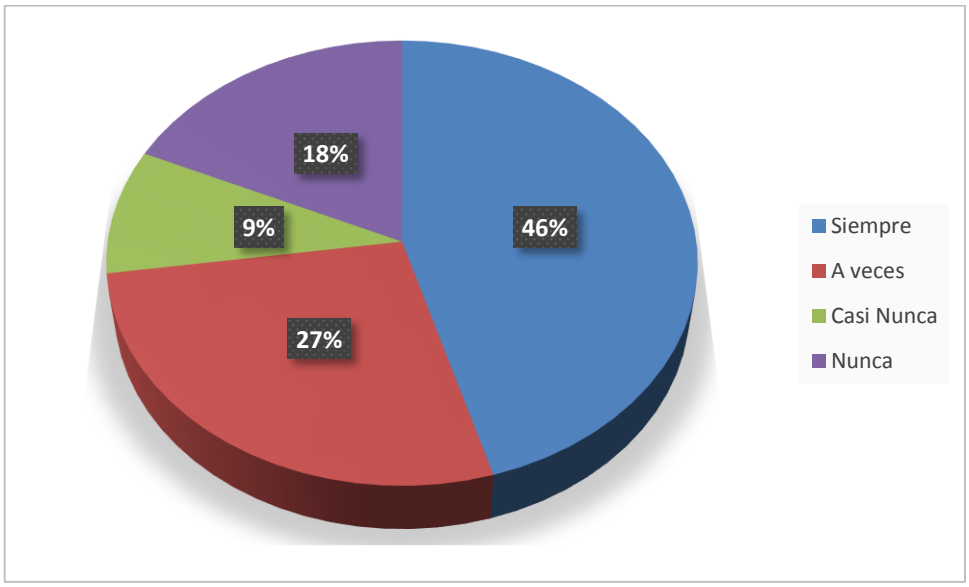


Figura 16: Personal Docente

ANÁLISIS

Según esta pregunta realizada a los directores de Escuela de la PUCESE, dice que la cantidad de docentes se acopla fácilmente a la cantidad de aulas y laboratorios que ofrece la universidad, no hay riesgo de falta de personal docente. También por el motivo de incorporación de docentes a tiempo completo.

Encueta-Docentes:

Esta encuesta consta de 3 preguntas, dirigidas especificadamente a los docentes de la PUCESE, con el propósito de determinar la disponibilidad de tiempo y el nivel de satisfacción respectivamente en lo que se refiere la generación de horarios. (Ver anexo 2):

1. **PREGUNTA 1: ¿Qué tipo de contrato ejerce con la universidad actualmente?**

Respuesta	Frecuencia	%
Medio Tiempo	29	29
Tiempo Completo	60	60
Tiempo Parcial	11	11
TOTAL	100	100,00

Tabla 12: Tipo de contrato

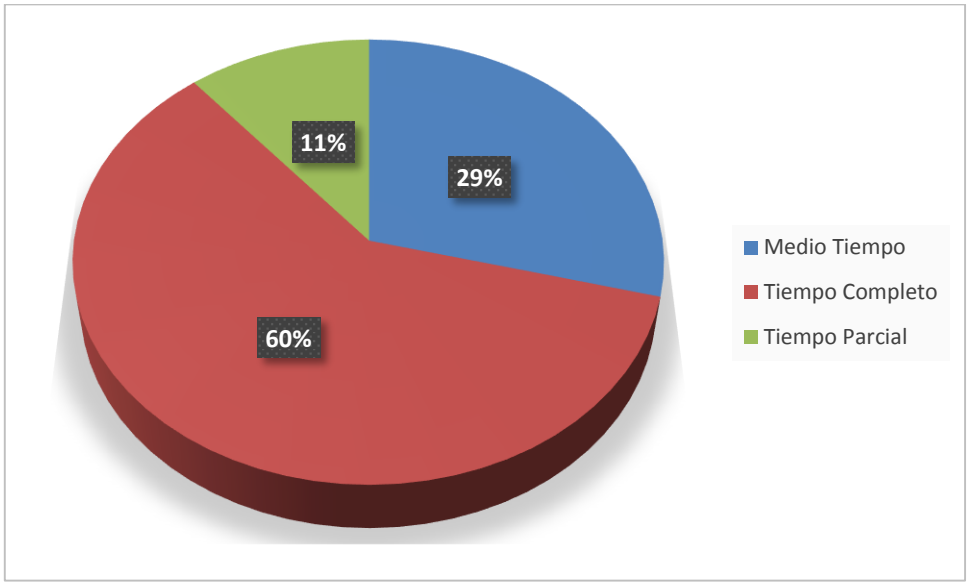


Figura 17: Tipo de contrato

ANÁLISIS

Según la pregunta realizada a los docentes de las diferentes Escuelas de la PUCESE, gran parte de los docentes ejercen un tipo de contrato a tiempo completo, por el motivo de que la PUCESE busca que todo el personal docente sea de tiempo completo, para mejorar así su nivel institucional.

PREGUNTA 2: ¿Qué cantidad de créditos tiene asignado semanalmente?

Respuesta	Frecuencia	%
Menos Cuatro	19	19
Seis	36	36
Ocho	10	10
Doce	27	27
Mas	8	8
TOTAL	100	100,00

Tabla 13: Cantidad de créditos

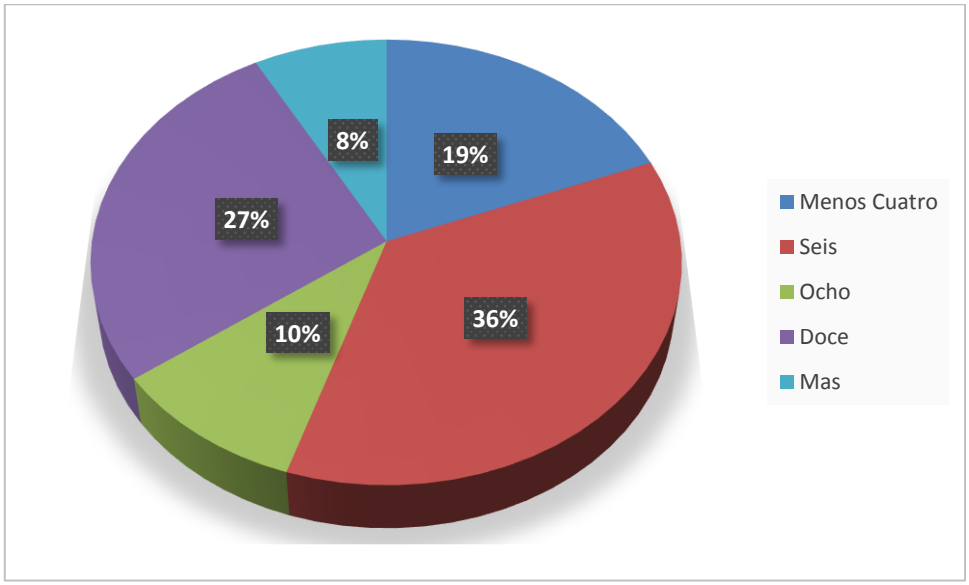


Figura 18: Cantidad de créditos

ANÁLISIS

Según esta pregunta realizada los docentes de las Escuelas de la PUCESE afirman que gran parte de ellos ejercen por lo menos 6 créditos a la semana, estableciendo una carga académica aceptable.

PREGUNTA 3: ¿Dicta materias en otras carreras diferentes a la suya?

Respuesta	Frecuencia	%
Si	41	41
No	59	59
TOTAL	100	100,00

Tabla 14: Materias en otras carreras

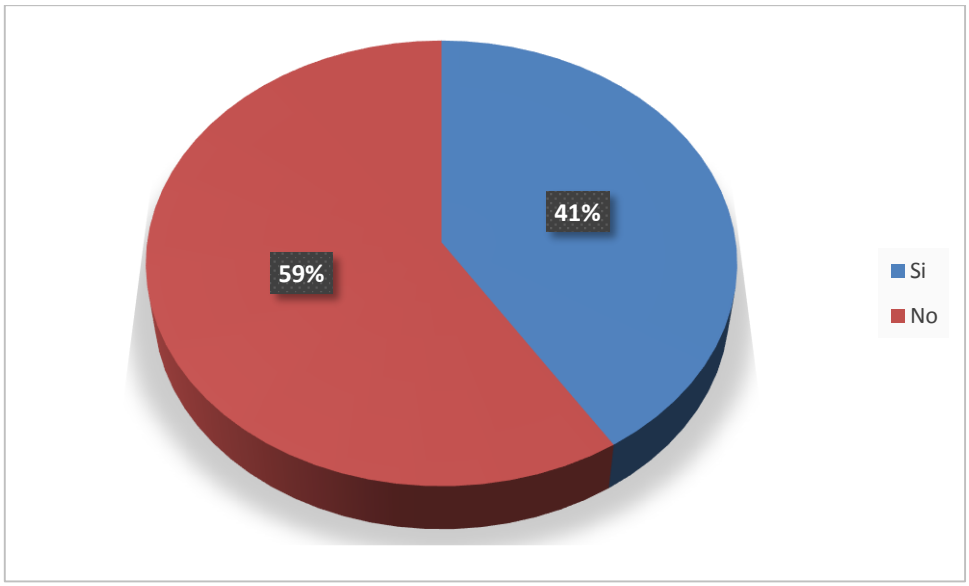


Figura 19: Materias en otras carreras

ANÁLISIS

Según la pregunta realizada la mayor parte de docentes expresan que solo ejercen materias relacionadas con la Escuela a la que pertenecen, mientras que otro porcentaje menor dice que si dicta materias en otras Escuelas diferente a la suya. Cada Escuela tiene establecido sus docentes, por lo que no son muchos los docentes que dictan materias en otras Escuelas.

Encueta-Estudiantes:

Esta encuesta consta de 4 preguntas, dirigidas a los estudiantes de la PUCESE, con el propósito de conocer el nivel de satisfacción de los estudiantes en la imposición de los horarios académicos, semestralmente. (Ver anexo 3):

1. **PREGUNTA 1: ¿Al momento de que los horarios son establecidos, se los han reestructurados por procesos tardíos?**

Respuesta	Frecuencia	%
Frecuentemente	25	20,33
A menudo	66	53,66
Casi Nunca	15	12,20
Nunca	17	13,82
TOTAL	123	100,00

Tabla 15: Reestructuración de horarios

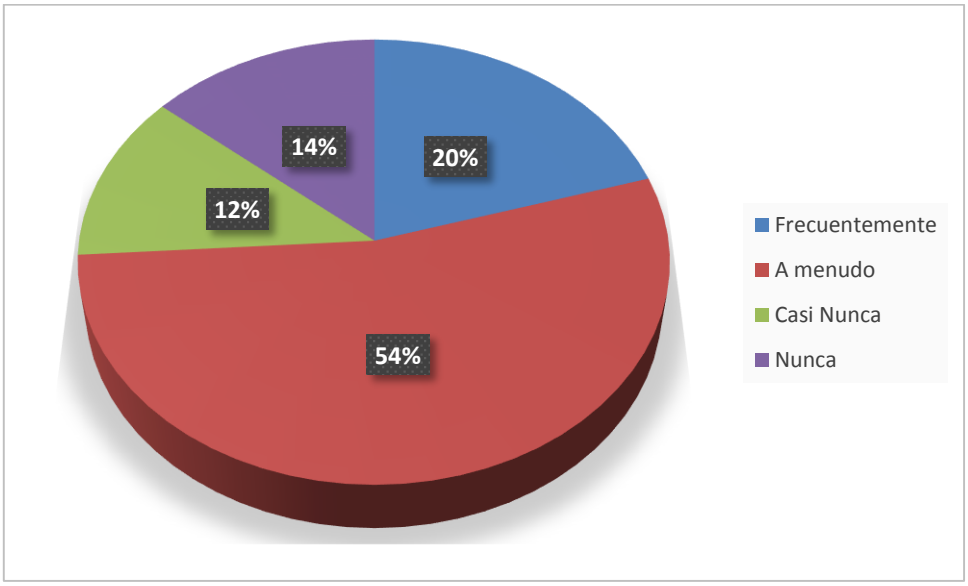


Figura 20: Reestructuración de horarios

ANÁLISIS

Según esta pregunta realizada a los estudiantes de la PUCESE, donde gran parte de ellos afirman que a menudo los horarios son nuevamente reorganizados, por diferentes motivos, como puede ser el caso de cruce de horas o la poca disponibilidad de tiempo de un docente.

PREGUNTA 2: ¿Qué tiempo cree usted que emplean las autoridades competentes para elaborar horarios, antes de comenzar cada semestre?

Respuesta	Frecuencia	%
Una Semana	70	56,91
Quince días	13	10,57
Tres semanas	15	12,20
Un mes	25	20,33
Más tiempo	3	2,44
TOTAL	123	100,00

Tabla 16: Tiempo estimado de elaboración

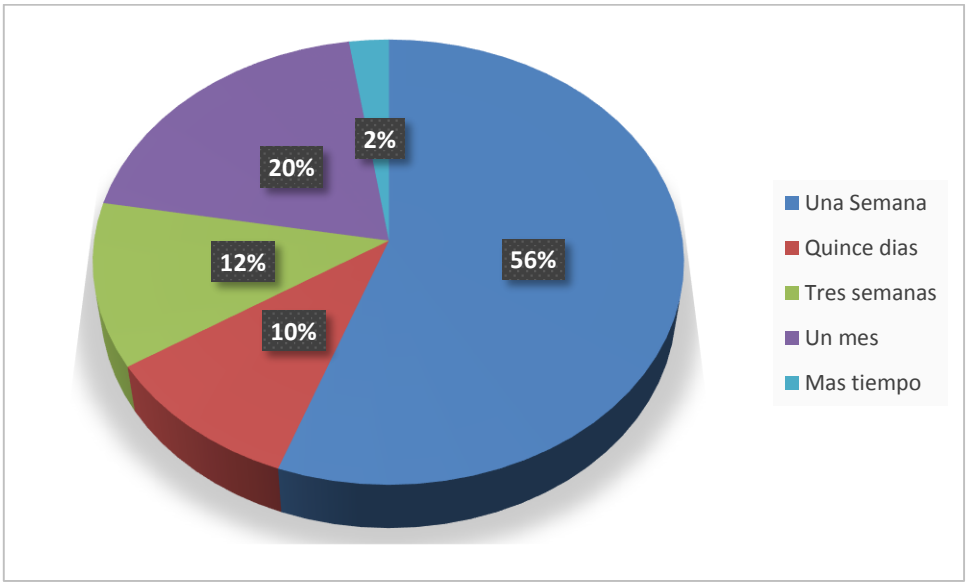


Figura 21: Tiempo estimado de elaboración

ANÁLISIS

Según esta pregunta realizada a los estudiantes de las diferentes carreras de la PUCESE se afirman que los directores de las Escuelas tienen un tiempo estimando de una semana para asignar los horarios que se dan semestre a semestre.

PREGUNTA 3: ¿Está satisfecho al ver como se ha llevado la elaboración y presentación de horarios?

Respuesta	Frecuencia	%
Si	39	31,71
No	84	68,29
TOTAL	123	100,00

Tabla 17: Nivel de satisfacción

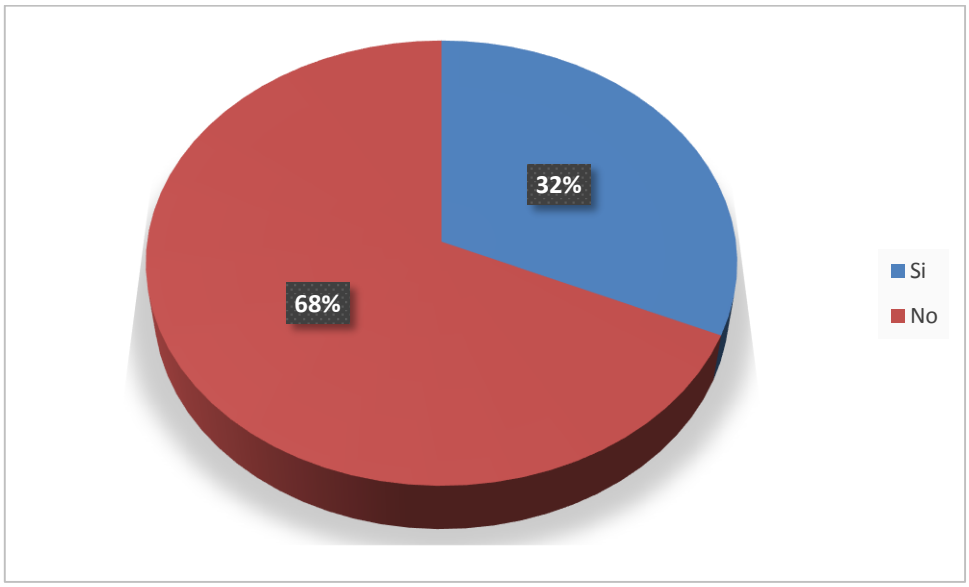


Figura 22: Nivel de satisfacción

ANÁLISIS

Según esta pregunta realizada a los estudiantes, la mayoría de ellos está en total desacuerdo en cómo se ha llevado la elaboración de horarios hasta la presente fecha, porque de una u otra forma han sido favorecidos durante dicho proceso.

PREGUNTA 4: ¿Ha sido perjudicado en posibles cruces de materias en los horarios por la modificación de los mismos?

Respuesta	Frecuencia	%
Frecuentemente	30	24,39
A veces	50	40,65
Casi Nunca	33	26,83
Nunca	10	8,13
TOTAL	123	100,00

Tabla 18: Posibles cruces

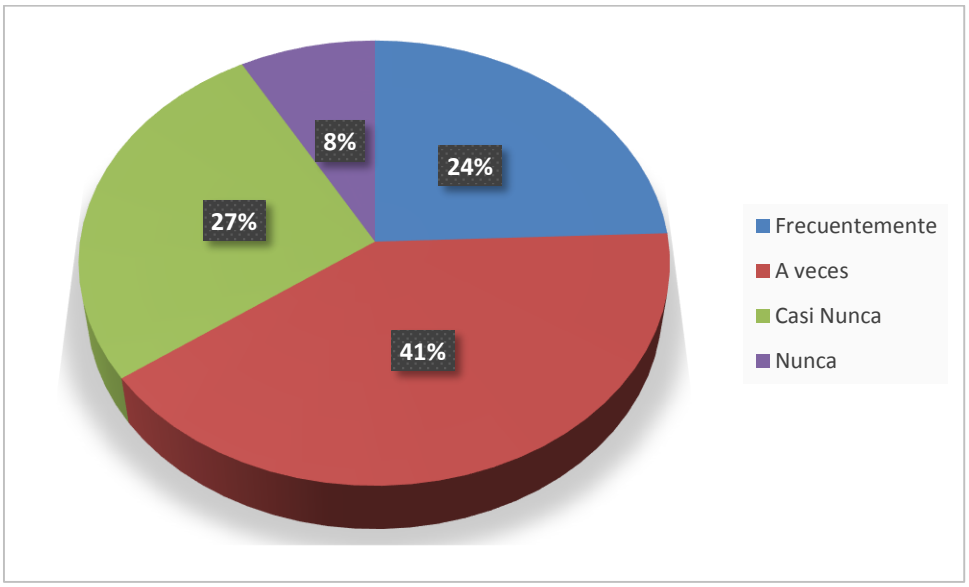


Figura 23: Posibles cruces

ANÁLISIS

Según esta pregunta realizada a los estudiantes de la PUCESE, la mayoría es decir un 40% dice que ha habido casos de malestar, en las que han sido perjudicados por los tan mencionados cambios en los horarios, debido a su reestructuración.

2.6.2.2. ENTREVISTA:

La entrevista está dirigida específicamente al departamento de dirección académica con el director de Currículo, con el propósito de determinar los procesos de asignación de aulas.

2.6.2.2.1. ENTREVISTA APLICADA AL JEFE DE PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN DEL CURRÍCULO DE LA PUCESE.

Pregunta N° 1: ¿Cómo inicia el proceso de elaboración de horarios?

El proceso de elaboración de horarios empieza con el distributivo donde se notifican todas las materias que ejercen cada docente en cada carrera, una vez teniendo el distributivo listo cada director de Escuela comienza a realizar su horario.

Pregunta N° 2: ¿Qué responsabilidad tiene el Jefe de Planificación y Coordinación del Currículo?

Mi trabajo como director de currículo es la concentración de todos los horarios de las diferentes Escuelas y verificar que no se estén cruzando, posterior a ello procedo a realizar la asignación de salas (aulas o laboratorios) a cada curso que tengan activo las Escuelas.

Pregunta N° 3: ¿Cómo es llevada la asignación de aulas?

Las aulas ya están definidas, hay un documento donde se especifica la distribución de aulas o laboratorios según sea el caso de la materia, y por ende cada curso tiene un aula asignada

Pregunta N° 4: ¿Cuál es el mayor inconveniente que tienen al asignar aulas?

Como primer punto la disponibilidad física en lo que se refiere a infraestructura, posterior a ello uno de los grandes inconvenientes es cuando hay cruces de horarios, es decir cuando a veces dos cursos ocupan la misma aula en el mismo horario.

Pregunta N° 5: ¿Hasta la actualidad que herramientas que herramientas utiliza para la asignación de aulas?

Utilizo la herramienta de ofimática Excel 2013 en conjunto de tablas dinámicas y algunas fórmulas que lo acompañan.

Pregunta N° 6: ¿Cuál es el paso siguiente cuándo las aulas ya están definidas en los horarios?

Una vez que se tiene la lista definitiva es reportada a la dirección de TICs para que se proceda a carga en los sistemas, en donde las auxiliares controlan el cumplimiento de los horarios

Análisis:

Una vez aplicada la entrevista al Jefe de Planificación y Coordinación del Currículo de la PUCESE, se ha evidenciado los procesos para la asignación de aulas y a su vez la verificación de que no haya cruces de horarios, tomando en cuenta la disponibilidad de los docentes y de la infraestructura física.

Por otra parte se podría agregar que, el Jefe de Planificación y Coordinación del Currículo se encarga principalmente de la concentración de horarios, verificando que cada uno cumpla con las normas establecidas y en los tiempos concretados para un correcto funcionamiento.

2.6.3 INFORMACIÓN SECUNDARIA

Para el desarrollo de la investigación se obtuvo información secundaria de diferentes fuentes de información como lo fueron: Sitios web, Artículos científicos, Libros, Revistas.

2.7. APLICACIÓN DEL ANÁLISIS FODA A DIRECCION DE ESCUELA - PUCESE

2.7.1. FORTALEZAS

F1. Flexibilidad para adaptarse a los cambios tecnológicos.

F2. Organización para el proceso de asignación de horarios

F3. Instructivo que rige la asignación de horarios

F4. Infraestructura de red de datos.

F5. Existencia de Director de currículo coordinado con Dirección Académica

2.7.2. OPORTUNIDAD

O1. Implementación de nuevas tecnologías

O2. Rapidez al realizar los procesos de asignación de horarios

O3. Beneficios para la PUCESE al automatizar los procesos de asignación de horarios.

O4. Reducción total de cruce de horas de los docentes.

2.7.3. DEBILIDADES

D1. Proceso no estandarizado, es decir unos hacen manualmente y otros automáticamente.

D2. Proceso manual vulnerable a fallos, es decir al ser un proceso manual su nivel de cometer errores es mucho mayor por lo que provocaría una reestructuración y esto daría como resultado otro desperdicio, el tiempo de espera.

D3. Dificultad de compartir información entre Escuelas que intervienen.

D4. Sobre procesamiento, desperdicio de hacer trabajos de más, es decir elaborar horarios en un formato y hacerlos nuevamente en otro formato para ser enviado a dirección académica.

D5. Falta de experiencia del recurso humano en algunos directivos de dirección de Escuela.

D6. Falta de un sistema que administre el proceso de creación de horarios.

2.7.4. AMENAZAS

A1. Disponibilidad de docentes contratados.

A2 Análisis de la carga académica por especialidad. Proceso que no está automatizado.

A3. Cambios en el sistema de educación superior, que sean modulares y una materia sea dada por dos o más docentes.

A4. Devaluación y mal uso de los recursos tecnológicos.

2.8. ESTRATEGIAS FA, FO, DO, DA

	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
FORTALEZAS	**F1.A4.** La PUCESE siendo una institución académica de educación superior no es ajena a los cambios tecnológicos y por ende todos los directivos están en capacidad para manejar sistemas informáticos y hacer el buen uso de sus recursos; reduciendo el mal uso de los recursos tecnológicos, es decir adaptándose mejoras continuas que se den en la tecnología. **F2.A3.** A través de una buena organización para el proceso de asignación de horarios, implementando reglas que puedan añadirse como es el caso de que varios docentes impartan en una materia; se estarán reduciendo los cambios que se den en los sistemas de educación superior a través de una correcta organización en la asignación de horarios.	**F5. O2.** La presencia de un director de currículo establecido por la dirección académica hace posible una mayor agilidad y versatilidad en los procesos de asignación y publicación de horarios. **F2.O4.** La excelente organización que pueda darse en los procesos de asignación de horarios, hacen en lo posible la reducción de inconvenientes de cruces de horas de los docentes.

DEBILIDADES	**D1.A1.** A través de un proceso estandarizado y de manera automatizada se evalúa la disponibilidad de los docentes minimizando los inconvenientes. **D3.A4.** La dificultades que se presentar por la falta de comunicación entre directivos al momento de establecer horarios a sus docentes, sabiendo que estos pueden dictar materias en diferentes carreras; todo ello por el mal uso de sistemas que ayuden a su mejora.	**D2.O1.** A través de la implementación de sistemas informáticos que generen horarios de una forma automatizada se podrá dar de baja a aquellos procesos manuales que por lo general siempre eran vulnerable a fallos, por lo que producían inconformidades y malestares. **D1.O3.** Los beneficios para la PUCESE al automatizar los procesos de asignación de horarios aumentarían asumiendo un proceso estándar para todos los directores, todo sería equitativo.

2.9. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA DE DIAGNÓSTICO

Después de realizado el diagnóstico, se obtuvo información sobre los puntos de vista de los docentes, estudiantes y sobre todo los directores de Escuela que se encuentran directamente involucrados en la asignación de horarios al igual que el director de currículo para la asignación de aula y laboratorios, y por lo tanto se logró tener justificativos para la elaboración del presente proyecto.

En la PUCESE la elaboración de horarios siendo un proceso que se lo realiza semestralmente con la intervención de los directores de Escuela y el departamento de dirección académica, se lo lleva a cabo de forma manual por lo que genera muchos inconvenientes, por ello cabe destacar que en la PUCESE no posee un sistema informático que permita la generación de horarios académicos, asignar aulas, laboratorios, emitir reportes de los distributivos; por lo que el proceso que se lleva

actualmente es un proceso no estandarizado, es decir se utilizan diferentes herramientas para su desarrollo.

Este diagnóstico permitió determinar los procesos y tareas más frecuentes y prioritarias que tiene la asignación de horarios académicos en la PUCESE, pudiendo así analizar cada uno y sostener la factibilidad y vialidad que se tendrá al ejecutar el presente proyecto de Tesis.

CAPÍTULO III: PROPUESTA

3.1 ANTECEDENTES

La asignación y planeación de horarios ha sido un problema muy común en diferentes lugares del mundo, es por eso que se han desarrollado diferentes soluciones de manera satisfactoria siguiendo una serie de pasos ordenados los cuales han sido establecidos en tiempo muy cortos.

Hay algunas soluciones implementadas en distintos sistemas operativos, aplicaciones web, cliente/servidor que poseen una interfaz gráfica que facilita la interacción con el usuario, aplicaciones de software libre o de estricto uso comercial. Siendo adecuadas a las políticas de la institución beneficiaria.

Desde siempre las instituciones académicas han presentado dificultades para resolver problemas de asignación de horarios de clases a diversos recursos (fijos y variables) como por ejemplo: profesores, alumnos, asignaturas, aulas. A este problema se lo conoce con el nombre de timetabling (horarios) y su complejidad está directamente relacionada con las restricciones asociadas a estos recursos.

La planeación de los horarios en la PUCESE es un trabajo que se realiza semestralmente antes de iniciar el siguiente periodo académico, tomando en cuenta la demanda de niveles que se ofrecerán y asignando a estos niveles: el aula, los laboratorios, el catedrático y el horario correspondiente.

La metodología a aplicarse fue la programación lógica de restricciones, que básicamente es un paradigma de programación basado en la especificación de un conjunto de restricciones, las cuales deben ser satisfechas por cualquier solución del problema planteado, este tipo de metodología aplica el paradigma de que, dos cuerpos no pueden ocupar el mismo espacio lógico, y hablando en términos más específicos; dos materias no pueden ocupar el mismo espacio físico, tampoco la hora, y por ende el docente mucho menos.

3.2 ANÀLISIS DEL SISTEMA

3.2.1. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

Para la solución de la problemática se requiere implementar un sistema web que permita básicamente la asignación de horarios académicos, además de ello asignar las aulas y laboratorios según sea el caso de la materia, obteniendo así mejores resultados durante el desarrollo de los mismos.

Se debe considerar que cada uno de los directores de las Escuelas establece los horarios para los distintos niveles según sea el caso de la carrera, tomando en cuenta la disponibilidad de tiempo de sus docentes.

En el departamento de dirección académica, el director de currículo establece las aulas y laboratorios para cada una de las Escuelas y niveles que contengan, tomando en cuenta el número de aulas que haya en la PUCESE.

Por otro lado, se tiene que realizar un registro total de todos los docentes de tiempo parcial, medio tiempo y de tiempo completo, que imparten clases en las distintas Escuelas, tomando en cuenta su disponibilidad de tiempo, este registro lo lleva a cabo cada director de Escuela; se debe tomar en cuenta el registro de todas las materias con su respectivo código y a la escuela a la que pertenecen.

El sistema debe generar reportes, es decir los distributivos de cualquier docente que se disponga tener; los directores pueden generar los horarios por docentes o por cursos según la Escuela a la que pertenezcan.

3.2.2. DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS

La tabla 19 muestra la determinación de requerimientos en donde se compara el proceso actual y lo que se pretende automatizar con la propuesta:

Nº	Proceso	Actual	Propuesto
1	**Listado de docentes**	Manual	Automatizado
2	**Listado de materias**	Manual	Automatizado
3	**Listado de carreras**	Manual	Automatizado
4	**Registro de Aulas**	Manual	Automatizado
5	**Registro de tiempo disponible docentes**	No existe	Automatizado
6	**Asignación de horarios a todas las Escuelas**	Manual	Automatizado
7	**Distribución de aula o laboratorios**	Manual	Automatizado
9	**Reporte de horarios por carreras**	Manual	Automatizado
10	**Reporte de horarios por docentes**	Manual	Automatizado
11	**Reporte de horarios por cursos**	Manual	Automatizado
12	**Reporte de horarios por salas**	Manual	Automatizado

Tabla 19: Determinación de requerimientos

3.3. DISEÑO

3.3.1. DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DEL SISTEMA

3.3.1.1. NIVEL CERO – DIAGRAMA DE CONTEXTO

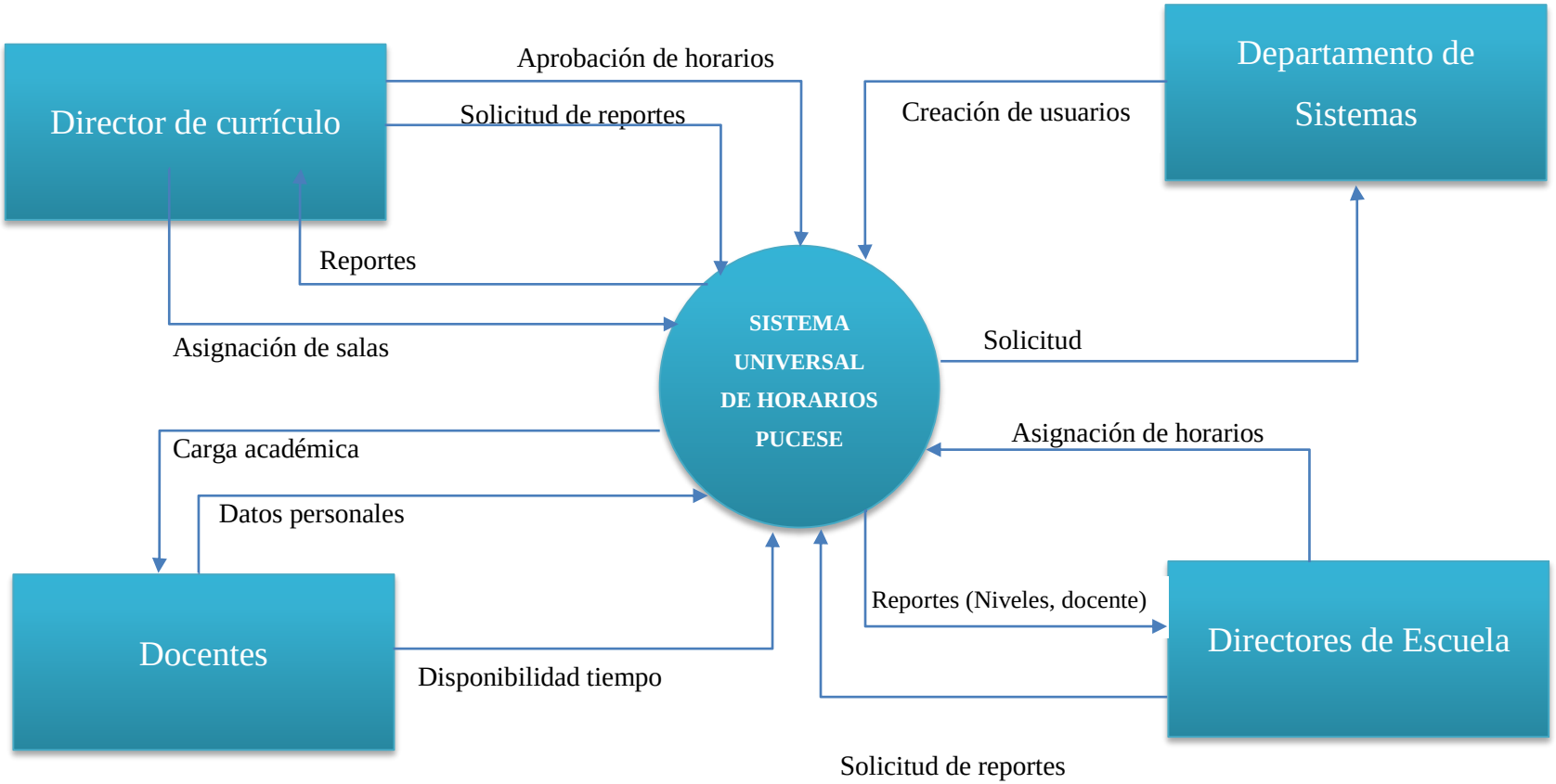


Figura 24: DFD Nivel 0

3.3.1.2. NIVEL UNO – DIAGRAMA DE NIVEL SUPERIOR

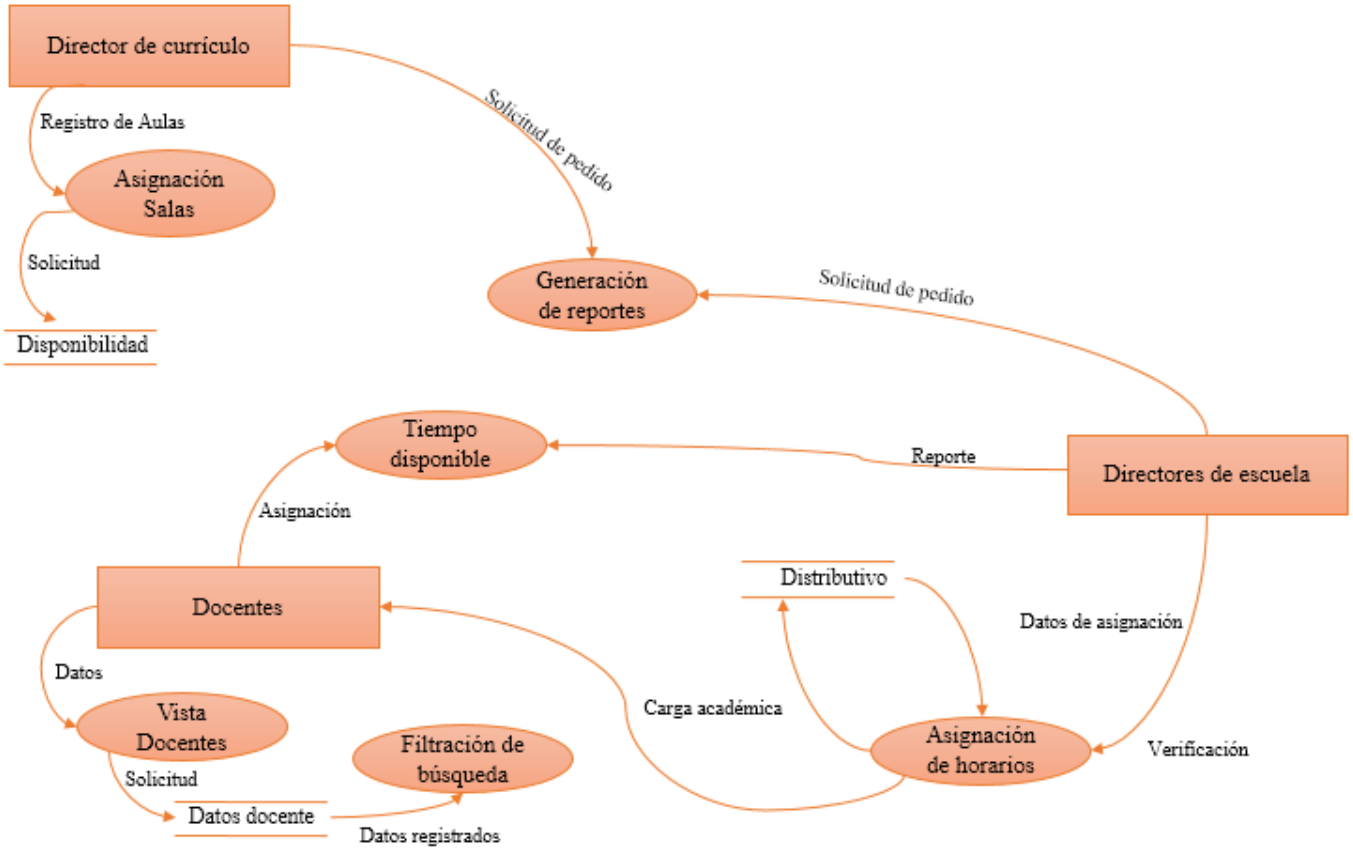


Figura 25: DFD Nivel 1

3.3.1.3 NIVEL DOS: VISTA DOCENTES

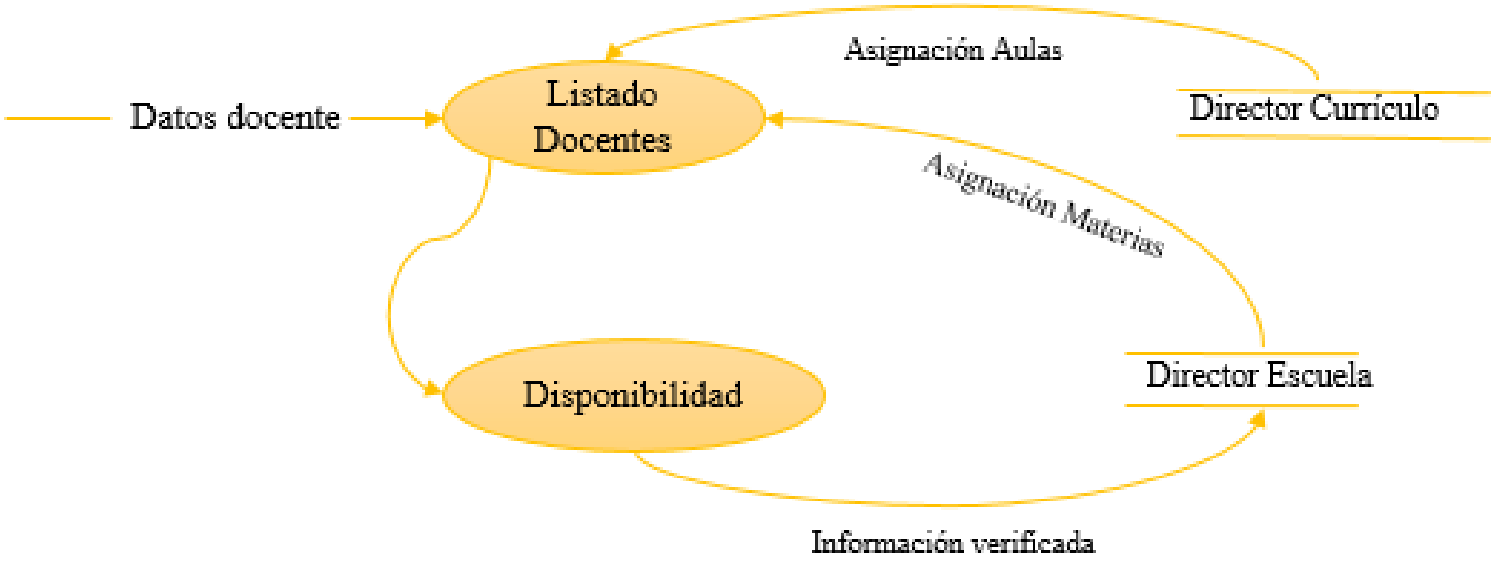


Figura 26: DFD Nivel 2 - Docentes

3.3.1.5 NIVEL DOS: ASIGNACIÓN DE HORARIOS GENERALES

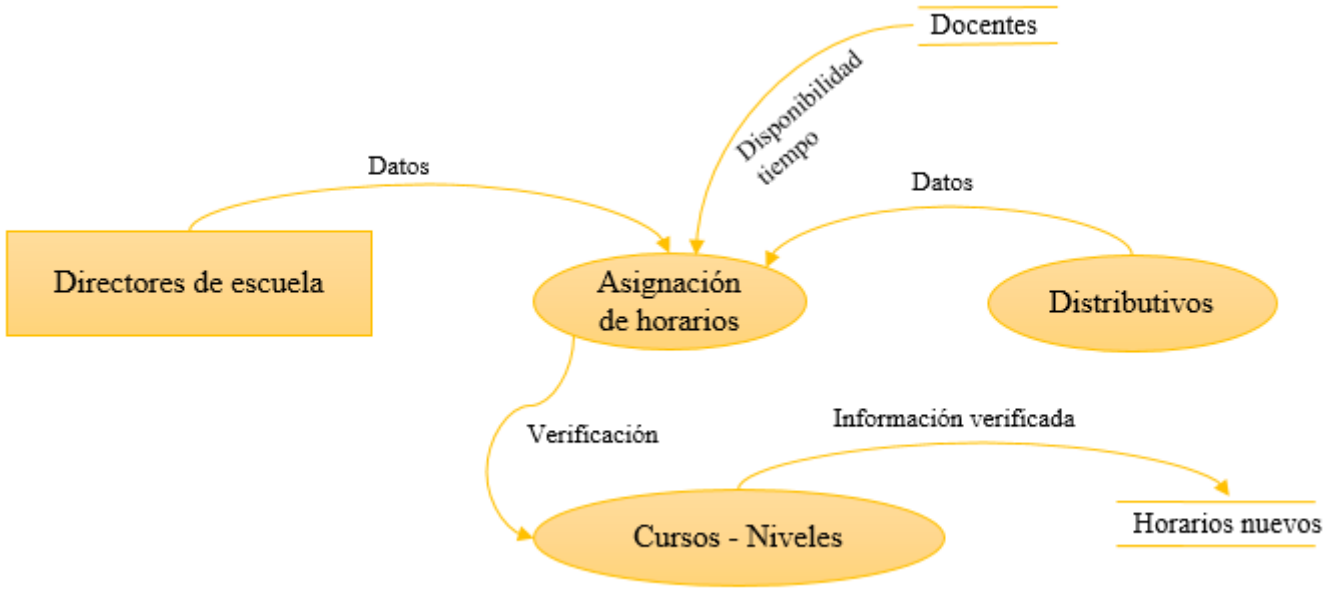


Figura 27: DFD Nivel 2 -Asignación Horarios generales

3.3.1.6 NIVEL DOS: ASIGNACIÓN DE AULAS

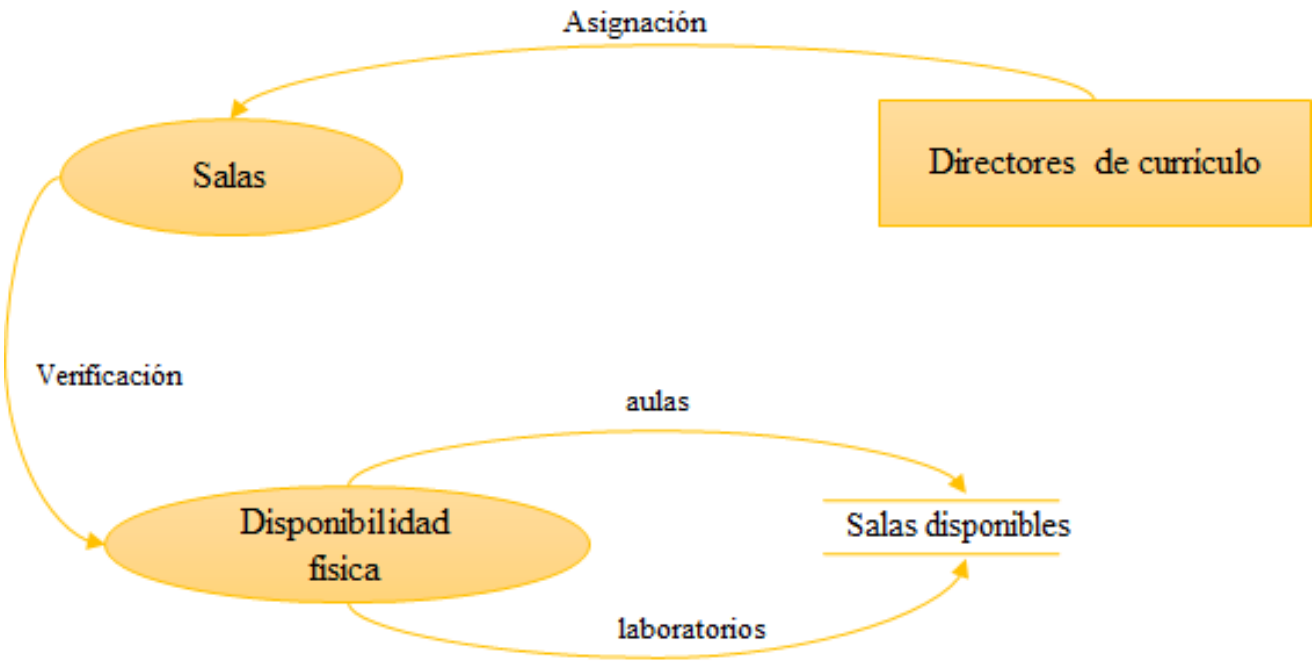


Figura 28: DFD Nivel 2 – Asignación de aulas

3.3.1.7 NIVEL DOS: VISTA DE MATERIAS

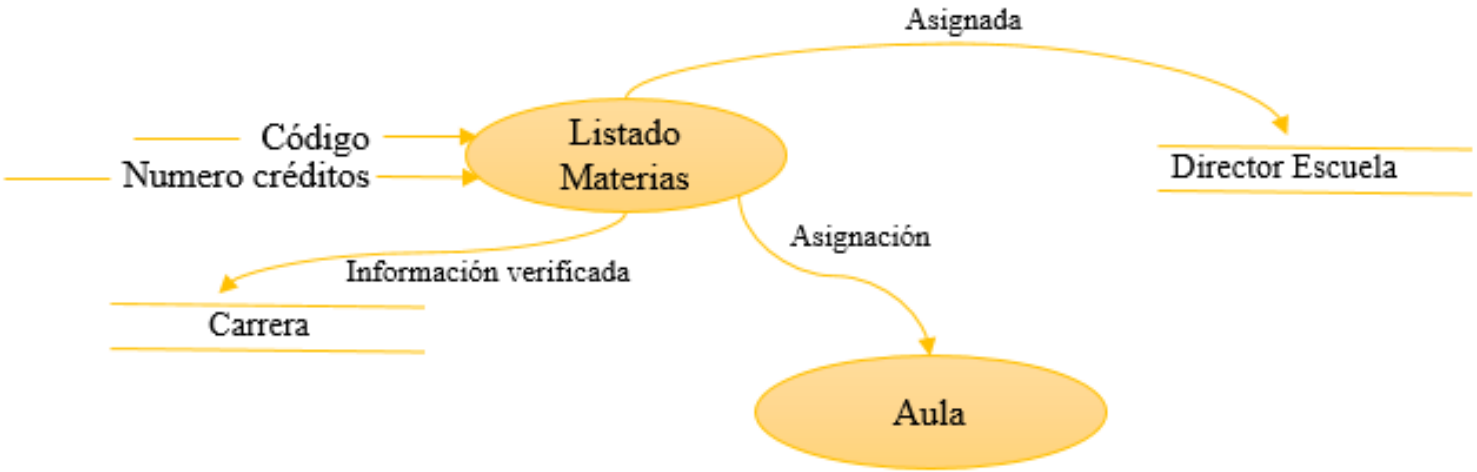


Figura 29: DFD Nivel 2 – Vista Materias

3.3.1.8 NIVEL DOS: GENERACIÓN DE REPORTES

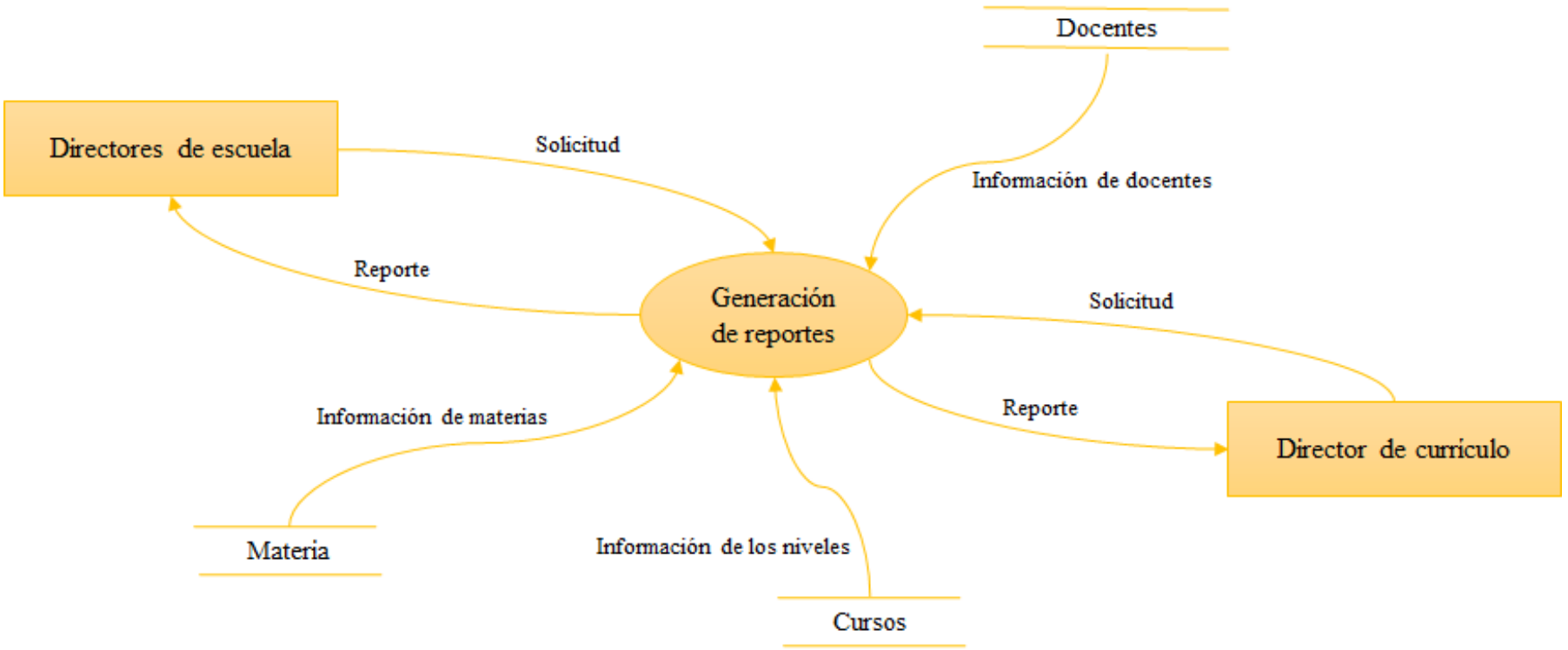


Figura 30: DFD Nivel 2 – Generación de Reportes

3.3.1.8 NIVEL DOS: CREACIÓN DE USUARIOS

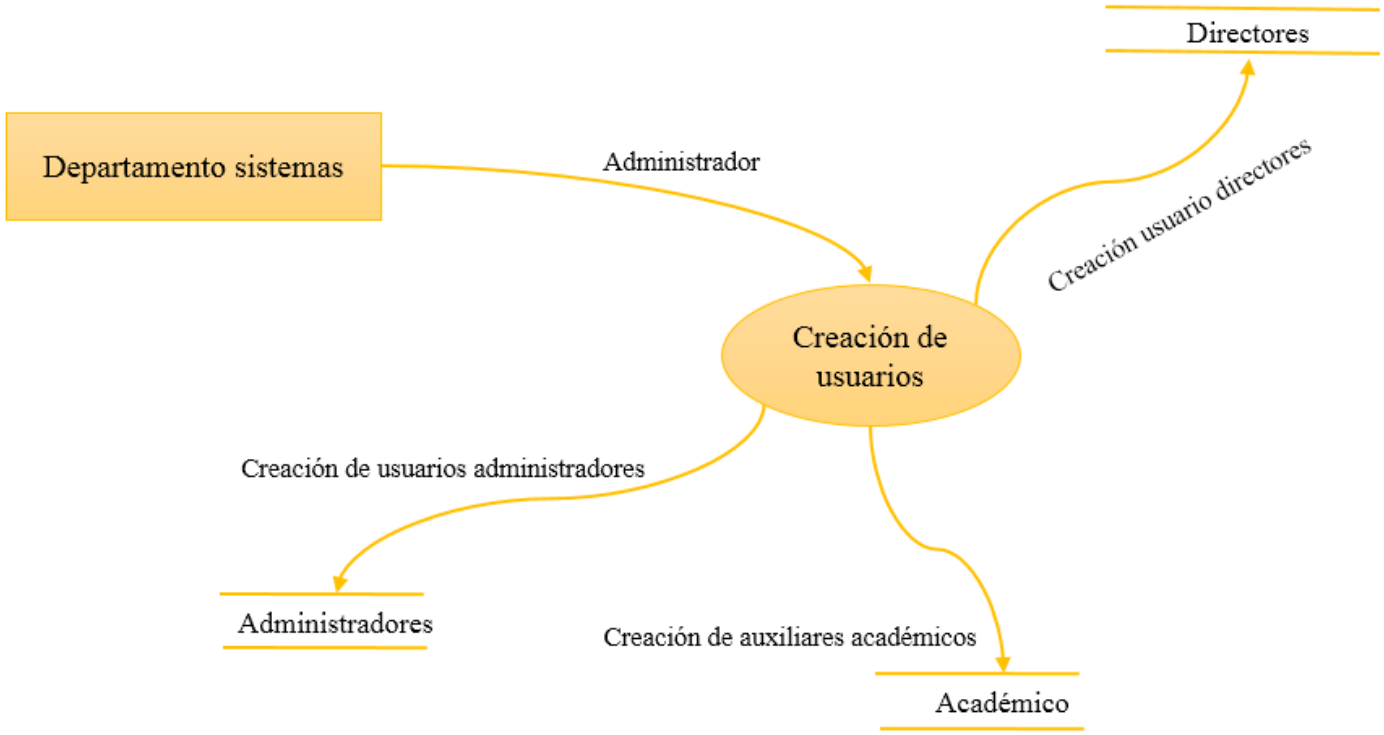
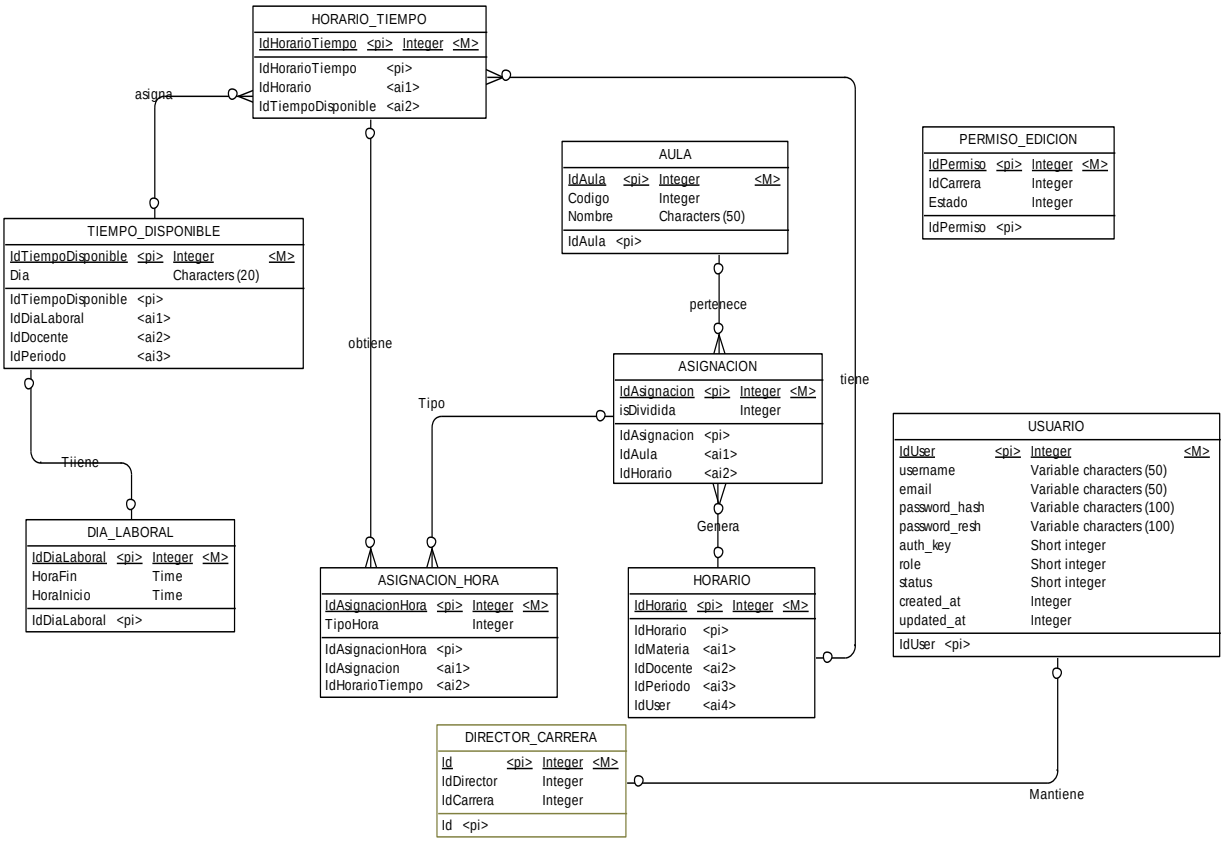


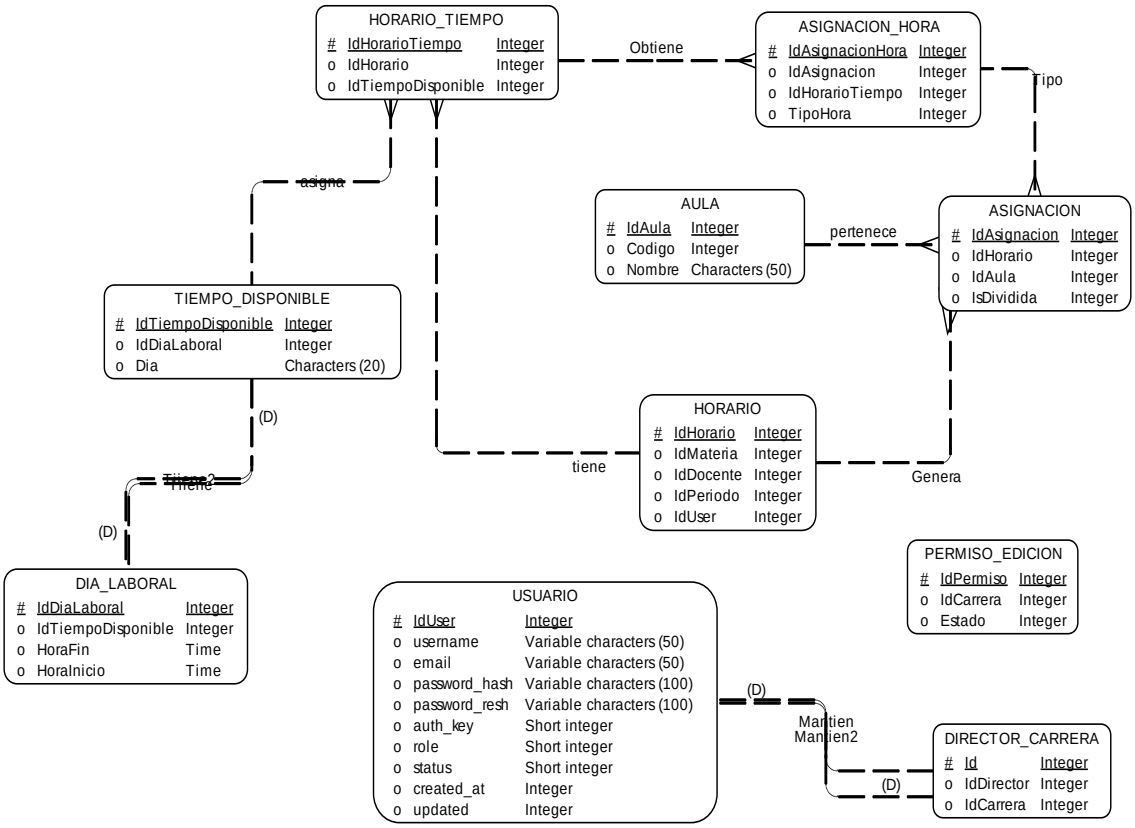
Figura 31: DFD Nivel 2 – Creación de usuarios

3.3.2 MODELADO DE DATOS

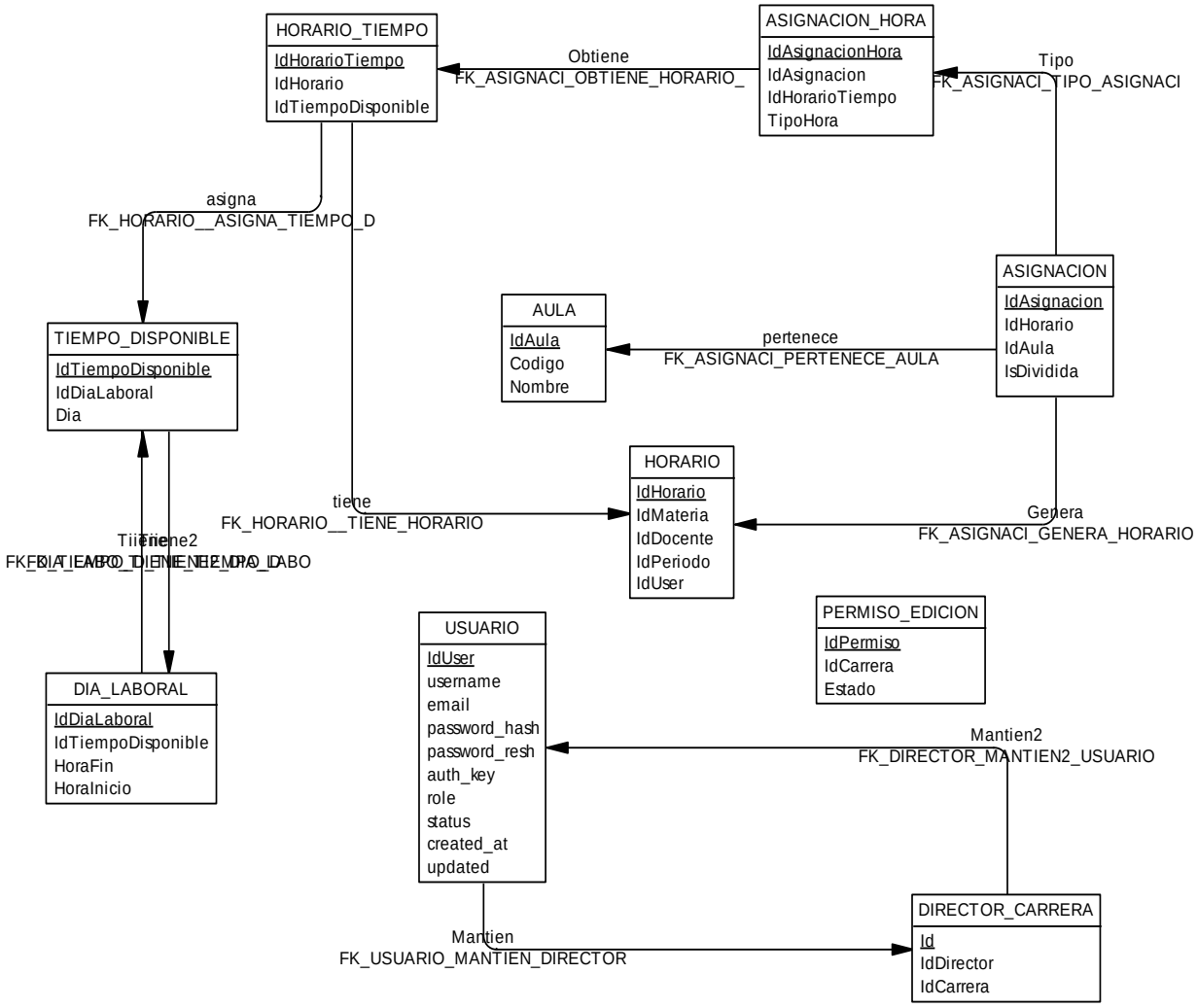
3.3.2.1 MODELO CONCEPTUAL



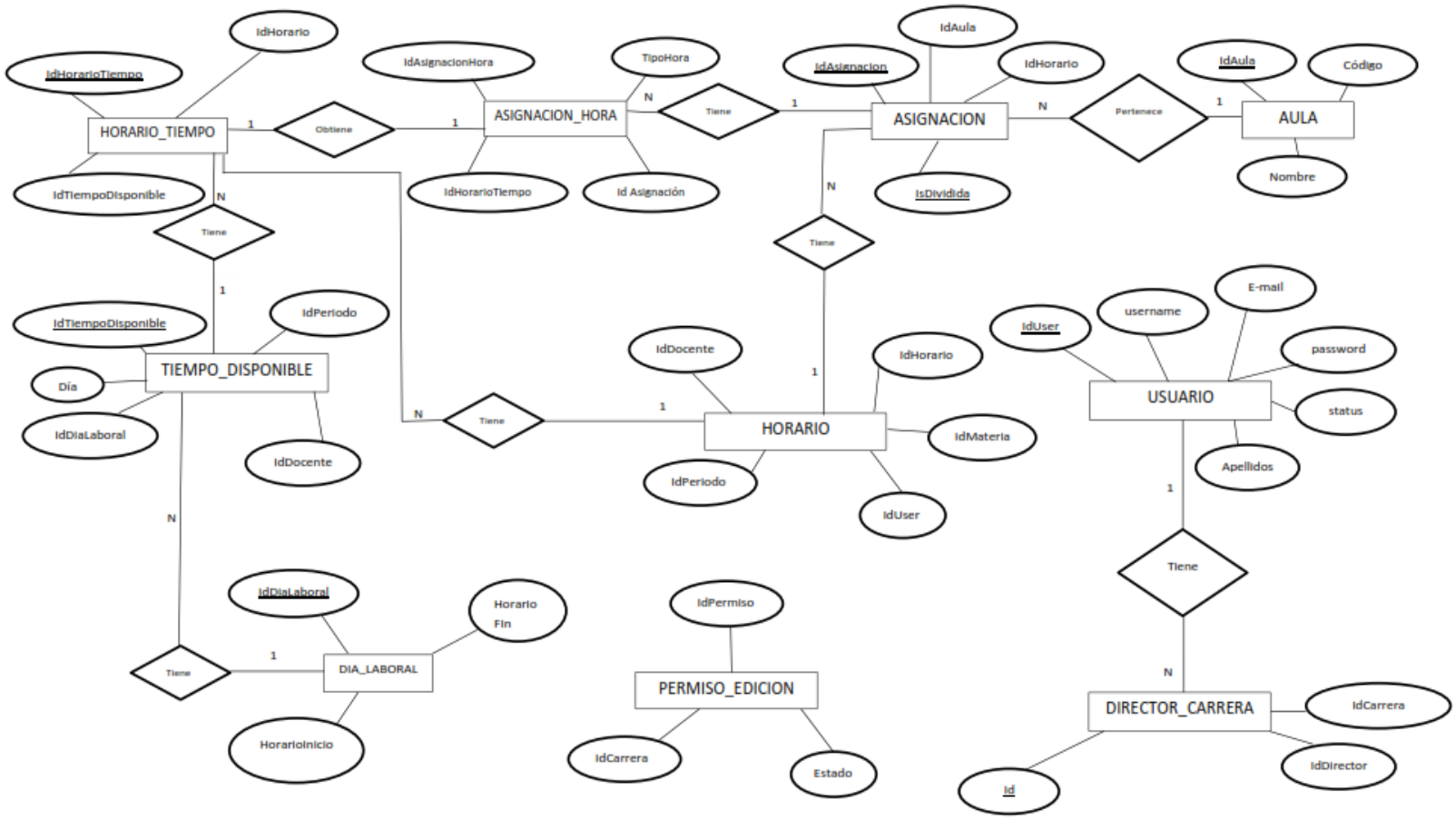
3.3.2.2 MODELO LÓGICO



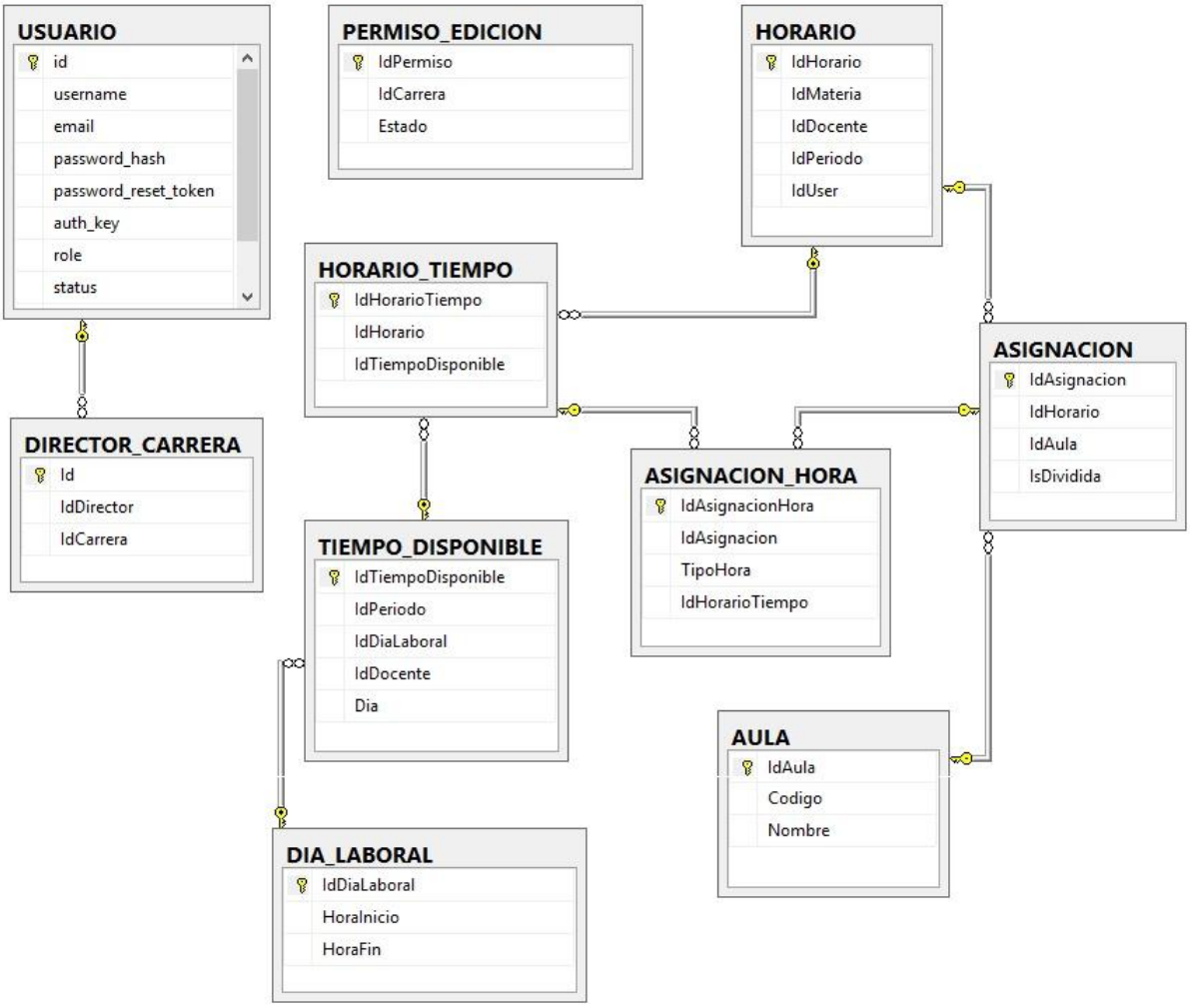
3.3.2.3 MODELO FÍSICO



3.3.2.4 MODELO ENTIDAD RELACIÓN



3.3.2.5 MODELO RELACIONAL



3.3.3 DICCIONARIO DE DATOS

Nombre de Tabla: ASIGNACIÓN

Descripción: Tabla que permite almacenar información relacionada con la identificación de las salas y los horarios.

Column Name	Data Type	Allow Nulls
IdAsignacion	int	☐
IdHorario	int	☐
IdAula	int	☐
IsDividida	int	☐

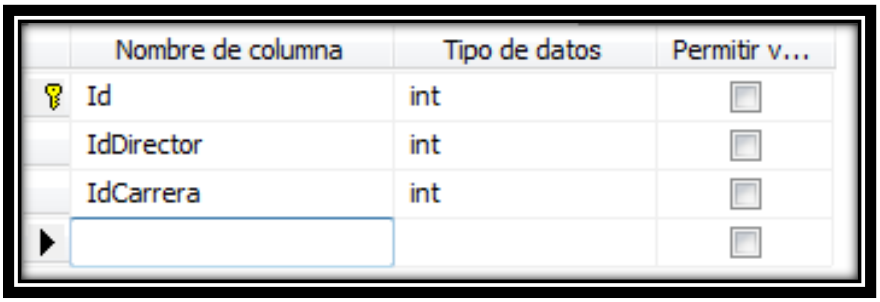
Nombre de Tabla: AULA

Descripción: Tabla que permite almacenar información básica relacionada los nombres de las aulas.

Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir v...
IdAula	int	☐
Codigo	char(10)	☐
Nombre	varchar(50)	☐
		☐

Nombre de Tabla: DIRECTOR_CARRERA

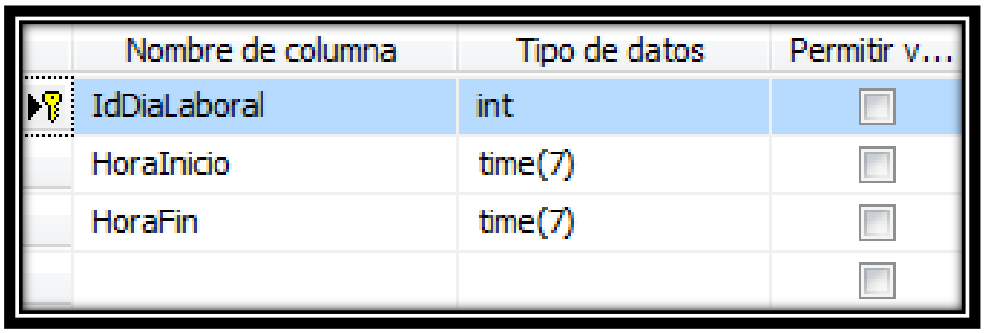
Descripción: Tabla que permite almacenar los datos de los directores de carrera.



Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir v...
Id	int	
IdDirector	int	
IdCarrera	int	

Nombre de Tabla: DIA_LABORAL

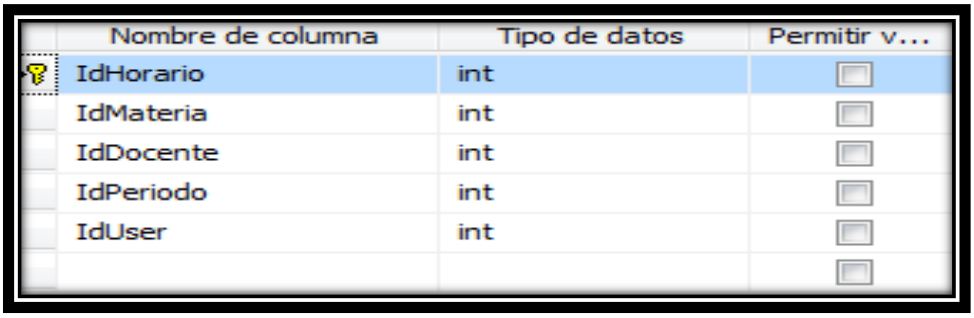
Descripción: Tabla que permite almacenar información relacionada con las horas de inicio y de fin para un horario.



Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir v...
IdDiaLaboral	int	
HoraInicio	time(7)	
HoraFin	time(7)	

Nombre de Tabla: HORARIO

Descripción: Tabla que permite almacenar información relacionada con la identificación de, materias, docentes, periodos, usuarios.



Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir v...
IdHorario	int	
IdMateria	int	
IdDocente	int	
IdPeriodo	int	
IdUser	int	

Nombre de Tabla: HORARIO_TIEMPO

Descripción: Tabla que permite almacenar información relacionada con la identificación de, horarios y tiempo disponible de docentes.

Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir v...
IdHorarioTiempo	int	
IdHorario	int	
IdTiempoDisponible	int	

Nombre de Tabla: TIEMPO_DISPONIBLE

Descripción: Tabla que permite almacenar información relacionada con el tiempo disponible del docente.

Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir v...
IdTiempoDisponible	int	
IdPeriodo	int	
IdDiaLaboral	int	
IdDocente	int	
Dia	int	

Nombre de Tabla: USUARIO

Descripción: Tabla que permite almacenar información relacionada con el Usuario, como su username y password.

Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir v...
IdUser	int	
username	varchar(50)	
email	varchar(50)	
password_hash	varchar(100)	
auth_key	smallint	
status	smallint	
created_at	int	
updated_at	int	

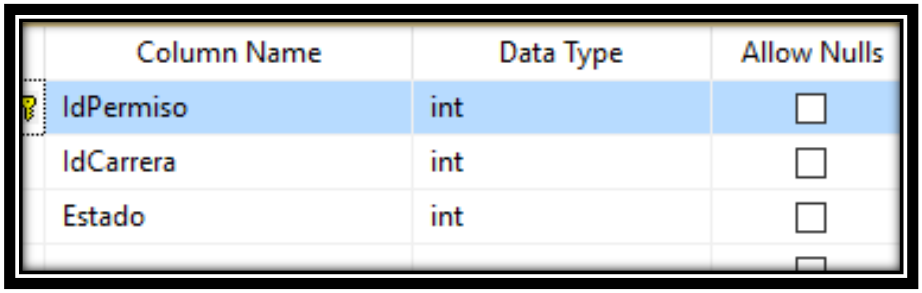
Nombre de Tabla: ASIGNACIÒN_HORA

Descripción: Tabla que permite verificar la asignación de las horas de una materia, es decir si es práctica o teórica.

Column Name	Data Type	Allow Nulls
IdAsignacionHora	int	
IdAsignacion	int	
TipoHora	int	
IdHorarioTiempo	int	

Nombre de Tabla: PERMISO_EDICION

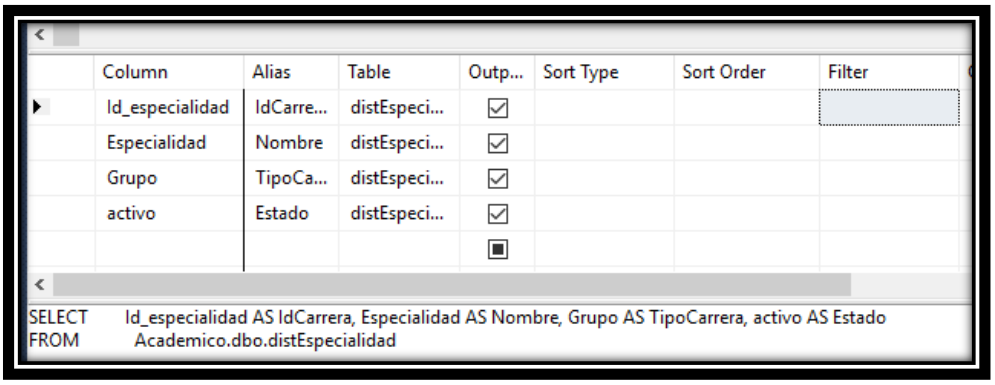
Descripción: Tabla que permite dar acceso a la edición de horarios de cada director, es decir el director académico autoriza para que cada director modifique su horario.



Column Name	Data Type	Allow Nulls
IdPermiso	int	☐
IdCarrera	int	☐
Estado	int	☐

Nombre de la Vista: vCARRERA

Descripción: Vista que permite visualizar información relacionada con datos de las carreras, haciendo una consulta sencilla y conectándose a la base de datos de prueba *"Académico"*

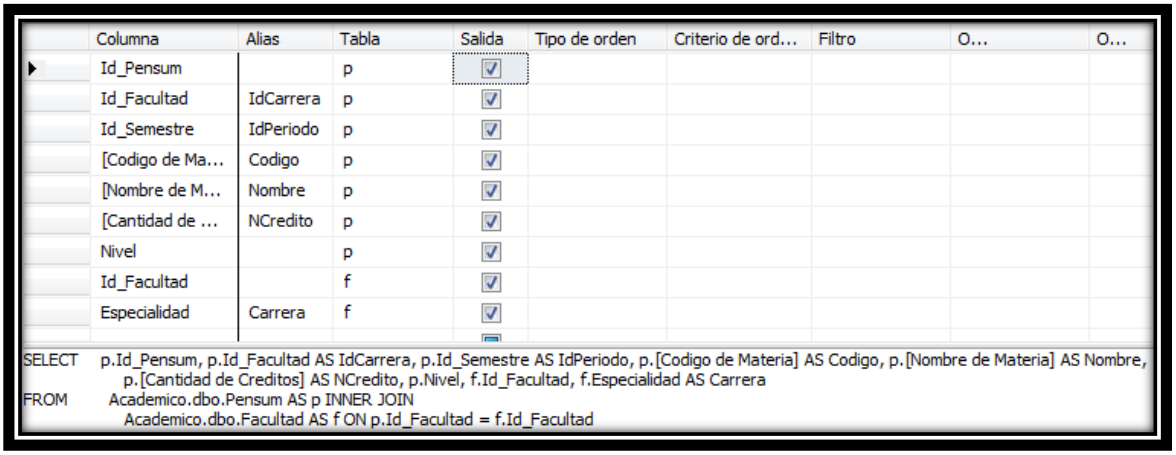


Column	Alias	Table	Outp...	Sort Type	Sort Order	Filter
Id_especialidad	IdCarre...	distEspeci...	☑			
Especialidad	Nombre	distEspeci...	☑			
Grupo	TipoCa...	distEspeci...	☑			
activo	Estado	distEspeci...	☑			
			■			

```
SELECT    Id_especialidad AS IdCarrera, Especialidad AS Nombre, Grupo AS TipoCarrera, activo AS Estado
FROM      Academico.dbo.distEspecialidad
```

Nombre de Vista: vMATERIA

Descripción: Vista que permite visualizar información relacionada con los datos de una materia, se la hace un inner join con la tabla facultad para saber a qué carrera pertenece cada materia, todas ellas conectándose a la base de datos de prueba *Académico*.

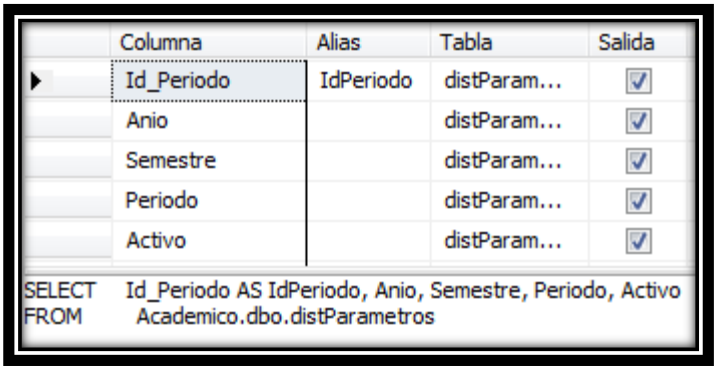


Columna	Alias	Tabla	Salida	Tipo de orden	Criterio de ord...	Filtro	O...	O...
Id_Pensum		p	☑					
Id_Facultad	IdCarrera	p	☑					
Id_Semestre	IdPeriodo	p	☑					
[Codigo de Ma...	Codigo	p	☑					
[Nombre de M...	Nombre	p	☑					
[Cantidad de ...	NCredito	p	☑					
Nivel		p	☑					
Id_Facultad		f	☑					
Especialidad	Carrera	f	☑					

```
SELECT    p.Id_Pensum, p.Id_Facultad AS IdCarrera, p.Id_Semestre AS IdPeriodo, p.[Codigo de Materia] AS Codigo, p.[Nombre de Materia] AS Nombre,
          p.[Cantidad de Creditos] AS NCredito, p.Nivel, f.Id_Facultad, f.Especialidad AS Carrera
FROM      Academico.dbo.Pensum AS p INNER JOIN
          Academico.dbo.Facultad AS f ON p.Id_Facultad = f.Id_Facultad
```

Nombre de la Vista: vPERIODO

Descripción: Vista que permite visualizar información relacionada con el periodo académico; si está activo o no, conectándose a la base de datos de prueba *Académico*.

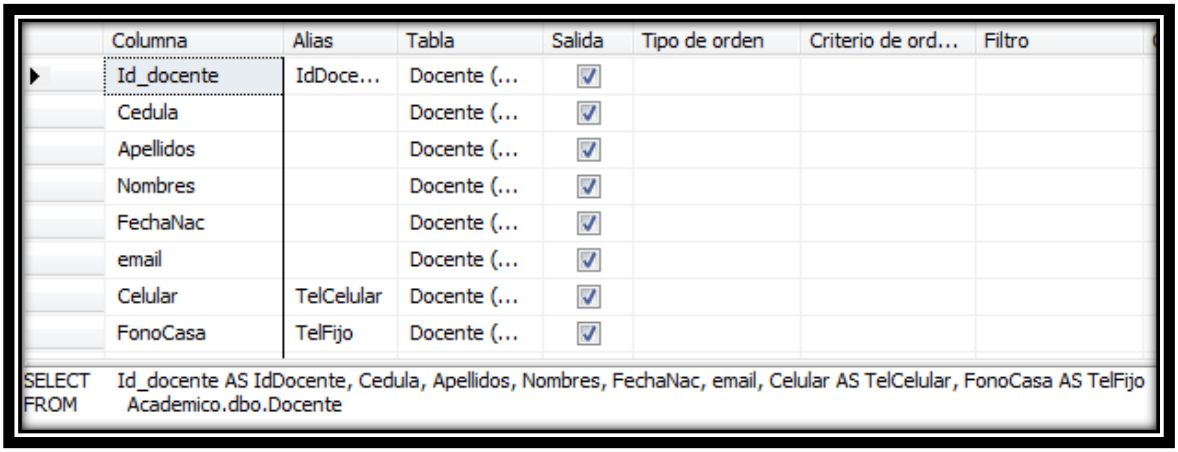


Columna	Alias	Tabla	Salida
Id_Periodo	IdPeriodo	distParam...	☑
Anio		distParam...	☑
Semestre		distParam...	☑
Periodo		distParam...	☑
Activo		distParam...	☑

```
SELECT    Id_Periodo AS IdPeriodo, Anio, Semestre, Periodo, Activo
FROM      Academico.dbo.distParametros
```

Nombre de Vista: vDOCENTE

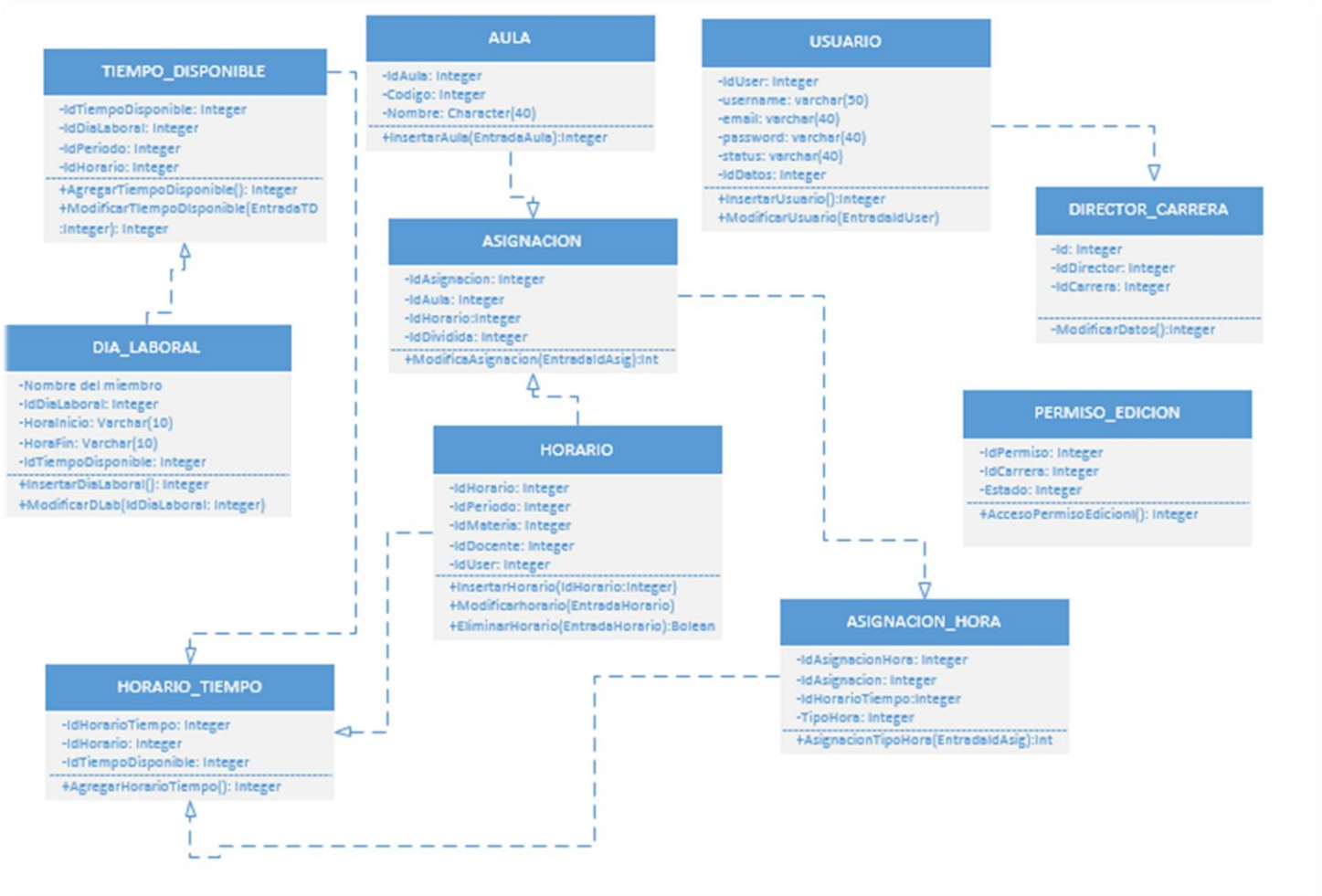
Descripción: Vista que permite verificar información básica relacionada los datos de un docente, donde se conecta a la base de datos de prueba *Académico*, en representación de la base de datos de la Universidad.



Columna	Alias	Tabla	Salida	Tipo de orden	Criterio de ord...	Filtro
Id_docente	IdDoce...	Docente (...	☑			
Cedula		Docente (...	☑			
Apellidos		Docente (...	☑			
Nombres		Docente (...	☑			
FechaNac		Docente (...	☑			
email		Docente (...	☑			
Celular	TelCelular	Docente (...	☑			
FonoCasa	TelFijo	Docente (...	☑			

```
SELECT  Id_docente AS IdDocente, Cedula, Apellidos, Nombres, FechaNac, email, Celular AS TelCelular, FonoCasa AS TelFijo
FROM    Academico.dbo.Docente
```

3.3.3.1. DIAGRAMA DE CLASES



3.4. DESARROLLO DEL SISTEMA

3.4.1 DETERMINACIÓN DEL LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN

PHP es un lenguaje de programación web de código abierto muy popular, un lenguaje del lado del servidor es aquel que se ejecuta en el servidor web, justo antes de que se envíe la página a través de Internet al cliente.

PHP se utiliza para generar páginas web dinámicas. Cabe indicar que se llama página estática a aquella cuyos contenidos permanecen siempre igual, mientras que se llaman páginas dinámicas a aquellas cuyo contenido no es el mismo siempre. Por ejemplo, los contenidos pueden cambiar en base a los cambios que haya en una base de datos, de búsquedas o aportaciones de los usuarios, etc. (Alvarez, 2000)

Se determina a PHP en conjunto con Yii framework en su versión 2 (como un método de optimización de desarrollo) para la programación de la presente aplicación; a PHP por ser un lenguaje de código abierto muy popular que genera páginas web dinámicas y por ende a Yii por ser un framework perteneciente a dicho lenguaje de programación PHP, basado en componentes, arquitectura MVC, etc, los cuales permiten crear aplicaciones web a gran escala basándose en la reutilización de código.

Empleando la plantilla avanzada que ofrece Yii2, que viene oficialmente con dos aplicativos distintos **frontend y backend,** y en lo que se refiere al desarrollo del presente proyecto que tiene por nombre ‘horario’ y para poder acceder al frontend se tiene la ruta:

`horario/frontend/web/index.php`

y para el backend:

`horario/backend/web/index.php`

Básicamente la plantilla avanzada de Yii2 está dividida en el área de administración **backend** donde se ejecutarán todas las configuraciones y acciones, como por ejemplo la creación de usuarios; y por otro lado el **frontend** es el área donde el usuario normal (final) accede e interactúa; en este caso los directores de Escuela y la parte académica.

En la figura 32 muestra la estructura general que posee una plantilla avanzada de Yii2, donde se puede especificar los tres archivos más importantes; backend, frontend y common:

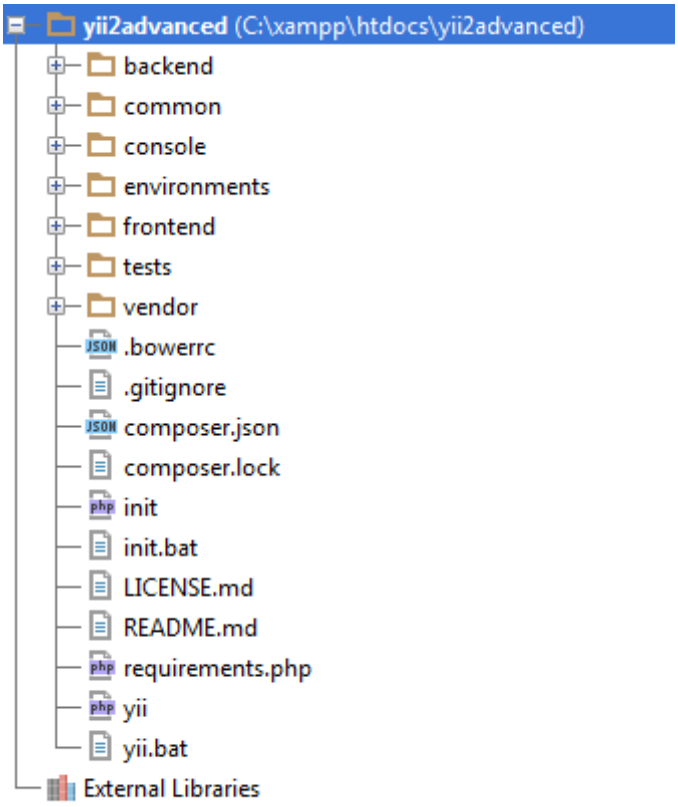


Figura 32: Estructura de directorios - Yii2 Avanced

Fuente: (Yii2 en Español, 2015)

El directorio common básicamente está estipulado para guardar los modelos que son comunes entre el frontend y backend; y como se dijo anteriormente la parte **backend** es la parte que interactúa con el administrador y el **frontend** hace hincapié a la interacción con el usuario final.

3.4.2 DETERMINACIÓN DEL SISTEMA MANEJADOR DE BASES DE DATOS

Microsoft SQL Server es un sistema de gestión de bases de datos producido por Microsoft que está formado por objetos eficientemente almacenados. Los objetos donde se almacena la información son las tablas (formadas por filas y columnas).

Este SGBD se basa en el modelo relacional y posee lenguajes para consulta como: Transact SQL y ANSI SQL.

Entre otros beneficios, SQL facilita su instalación y distribución, soporta transacciones, procedimientos almacenados, incluye entorno gráfico y uso de comandos DDL y DML, permite también trabajar en modo cliente-servidor, así como gestionar tolerancia a fallos. (Sistema de Gestión de Bases de Datos, 2015)

Cabe recalcar que con el objetivo de integrase al sistema informático que funciona en la PUCESE, se tuvo que trabajar con la base de datos de la mencionada institución que está en SQL Server 2008 R2, por lo que para poder acceder a ellos se emplearon vistas (vDocentes, vCarreras, vMaterias, vPeriodos) para poder así evitar redundancia de datos entre la base de datos del sistema de horarios y la base de datos la Universidad.

3.4.3 INTERFAZ GRÁFICA DEL SISTEMA INFORMÁTICO

Para que él o los usuarios tengan un acceso más cómodo y agradable al sistema, se han generado interfaces amigables para cada opción del software, para más detalle se puede siempre consultar el manual de usuario que se adjunta con la aplicación (ver anexo 5), así como la opción de ayuda de la misma.

3.4.3.1 Acceso al Sistema

Para poder ingresar al sistema, el usuario debe tener habilitado un nombre de usuario y una contraseña. (Ver figura 33):

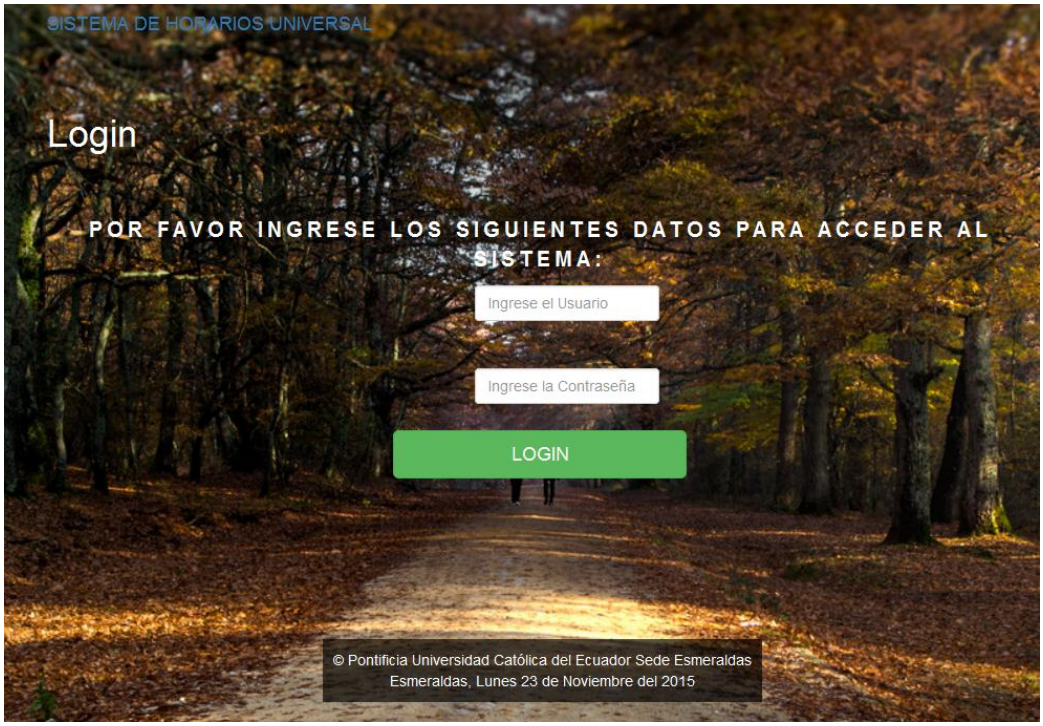


Figura 33: Acceso al sistema

Si los datos ingresados son incorrectos, aparecerán mensajes de alerta indicando el tipo de error que se encontró.

3.4.3.2 MENÚ PRINCIPAL

Cuando se autentifica un usuario con el rol de académico (Director de Currículo), aparecerá el siguiente menú (Ver Figura 34):



Figura 34: Menú Principal - Académico

Cuando se autentifica un usuario con el rol de director (Directores de carrera), aparecerá el siguiente menú (Ver figura 35):



Figura 3530: Menú Principal – Directores de Carrera

3.4.3.3 ASIGNACIÓN DE HORARIOS – DIRECTORES DE CARRERA

Se tiene el listado completo de los docentes que dictan materias en la PUCESE. (Ver Figura 36):



Figura 36: Listado de docentes

En la opción tiempo disponible se activa las horas clase que tenga cada docente para ejercer materia. (Ver Figura 37)



Figura 37: Tiempo disponible docentes

En la opción horario (figura 36) se establece las materias a dictar de cada docente (Ver Figura 38)

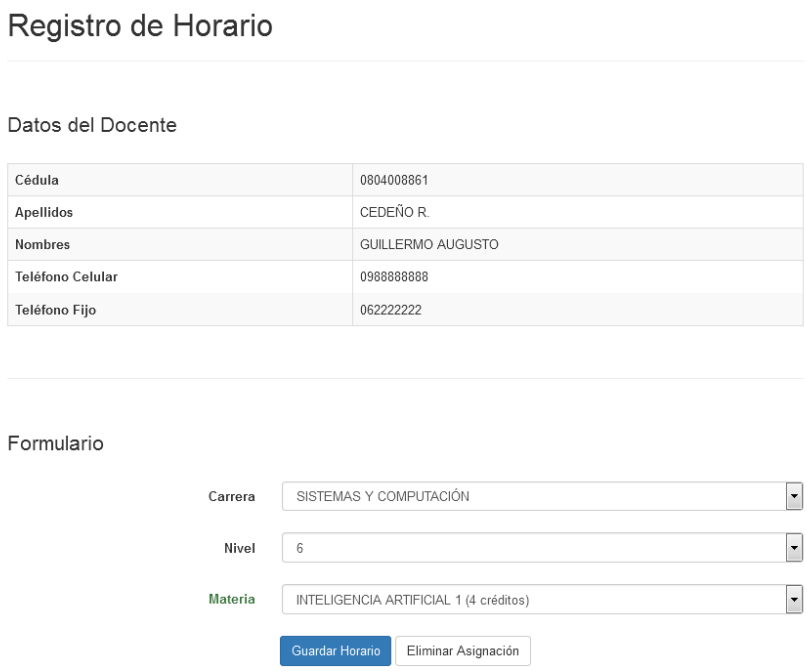


Figura 38: Horario docente

3.4.3.4 REPORTES

Se puede realizar reportes por carreras, por niveles o por docentes. (Ver figura 39)

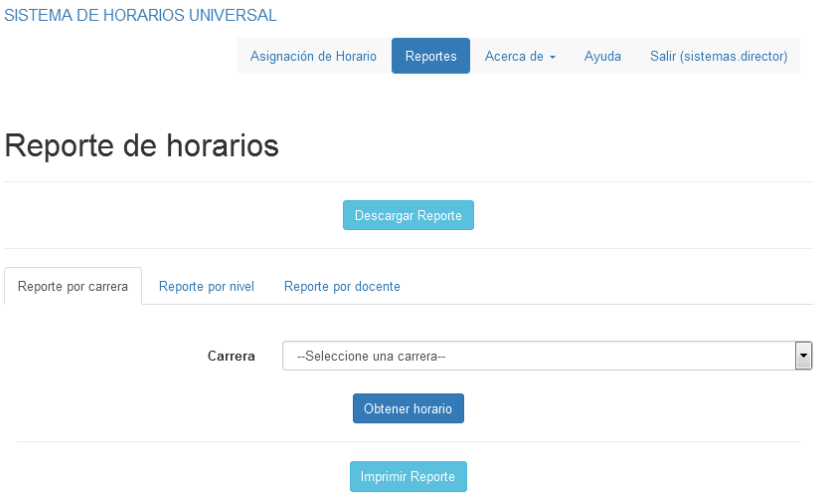


Figura 39: Reportes

3.4.3.5 LISTADO DE AULAS – DIRECTOR DE CURRÍCULO

Aparece el listado completo de aulas y laboratorios disponibles en la PUCESE. (Ver figura 40)

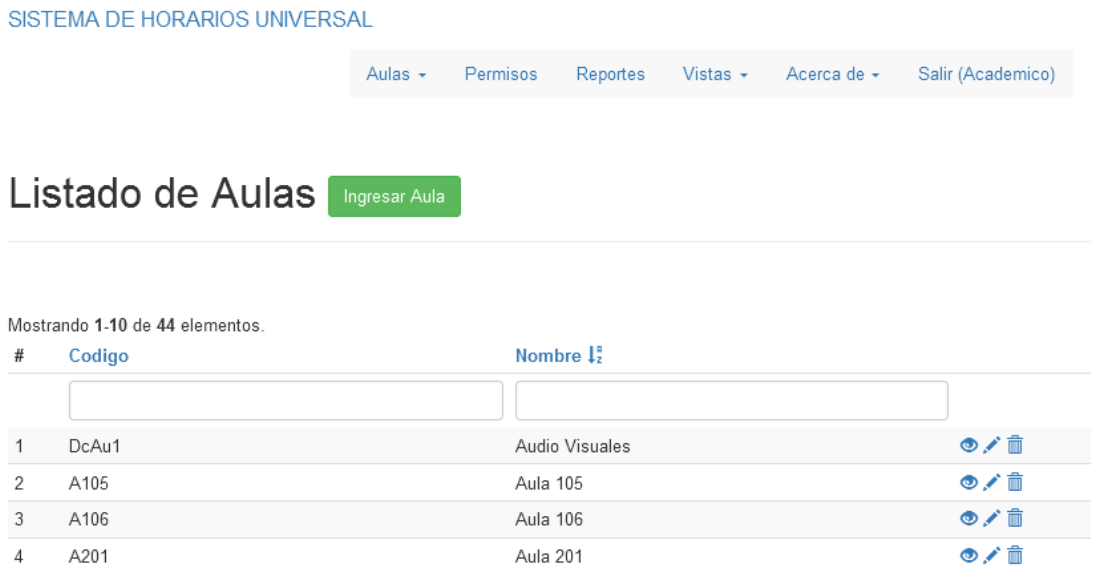


Figura 40: Listado de Aulas

3.4.3.6 ASIGNACIÓN DE AULAS – DIRECTOR DE CURRÍCULO

Aparece el listado total de docentes listos para poder asignarles aulas según las materias que tengan a cargo. (Ver figura 41)



Figura 41: Listado docentes – Asignar aula

En la opción Asignar aula (Figura 41) se establecen las aulas que tendrá dicha materia según el docente. (Ver figura 42)

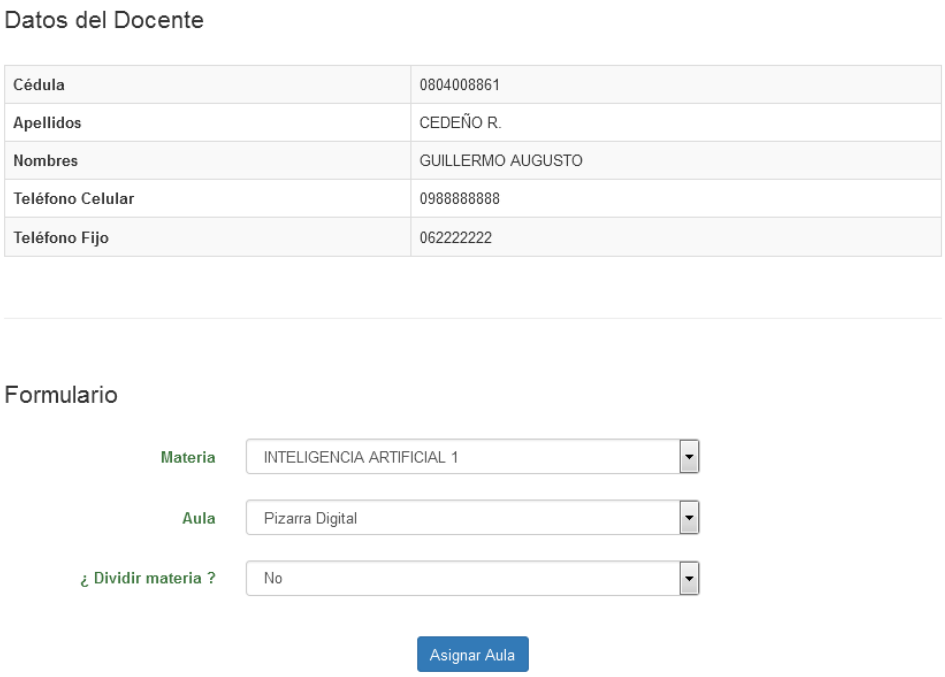


Figura 42: Asignación aulas

La opción dividir materia se emplea si se desea dividir la materia, es decir, si una materia debe tener varias aulas por ejemplo: *Inteligencia Artificial 1 (Aula 204 y Aula 206);* en tal caso si a la opción dividir materia se escoge la opción no, el aula escogida será para toda la materia, por ejemplo: *Inteligencia Artificial 1 solo se dictara en el aula 206.*

3.4.3.7 PERMISO DE EDICIÓN – DIRECTOR DE CURRÍCULO

Permite habilitar o deshabilitar la asignación de horarios a los directores de carrera. (Ver Figura 43)



Figura 43: Permiso de edición

3.4.3.8 Ingreso al sistema – Administrador

El administrador debe ingresar con su nombre de usuario y una contraseña. (Ver figura 44)



Figura 314: Login - Administrador

3.4.3.9 LISTADO DE USUARIOS

Se tiene un listado de usuarios activos que tienen acceso al sistema. (Ver figura 45)

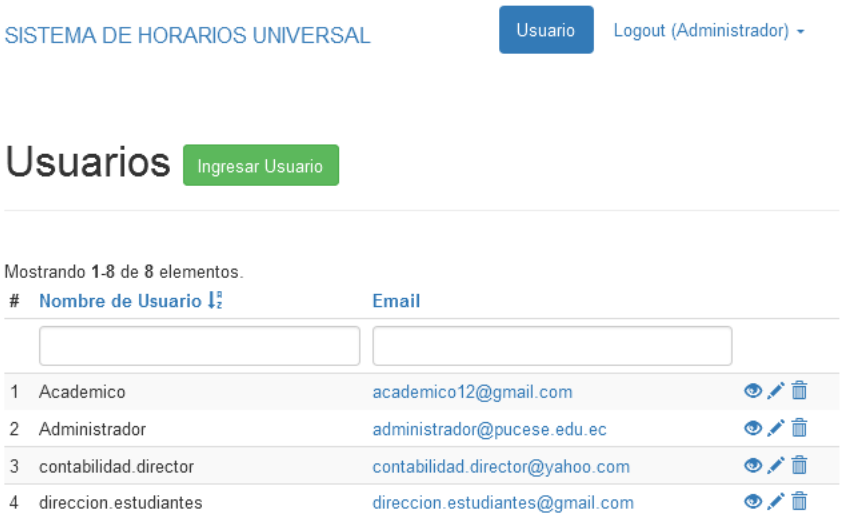


Figura 45: Listado de usuarios

En la opción Ingresar Usuario (figura 45**)** se ingresan los datos requeridos para crear un nuevo usuario. (Ver Figura 46)

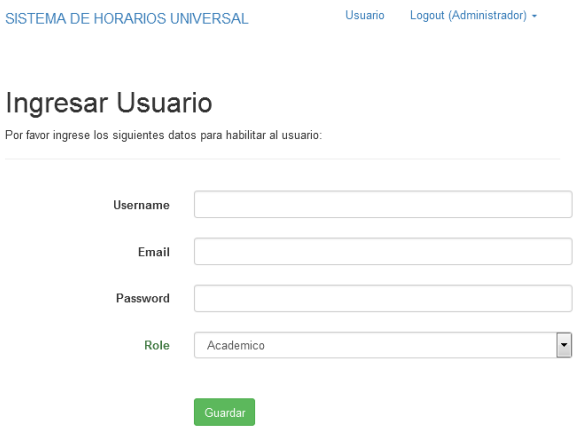


Figura 46: Creación de un nuevo usuario

En la opción rol se puede escoger de que tipo será; si es director, académico o administrador.

3.4.4 CAPACITACIÓN

Una vez que el sistema de Horarios PUCESE sea implementado, se deberá capacitar a los diferentes usuarios del mismo (ver anexo 4), para dotar de los conocimientos teóricos-prácticos de las diferentes opciones que posee el sistema, tanto directores de Escuela, director de currículo.

Se establecerán diferentes aspectos al momento de realizar la capacitación, ya que quien realizará la creación de usuarios con su respectivo rol es el jefe de departamento de sistemas.

APITULO IV: ANÁLISIS DE IMPACTOS

4.1 ANTECEDENTES

Una vez culminado el desarrollo del sistema informático de asignación de horarios académicos para la PUCESE, se han determinado varios impactos en diferentes ámbitos como: Tecnológico, Ambiental, Económico y Social.

De la misma forma para poder interpretarlos, existe una matriz base de impactos que aparece en la tabla 20:

Valor	Equivalencia
-3	Impacto Alto Negativo
-2	Impacto Medio Negativo
-1	Impacto Bajo Negativo
0	No hay impacto
1	Impacto Bajo Positivo
2	Impacto Medio Positivo
3	Impacto Alto Positivo

Tabla 20: Matriz de impactos

4.2. IMPACTO TECNOLÓGICO

Nivel de Impactos / Indicador	-3	-2	-1	0	1	2	3
Usabilidad del Sistema Informático						X	
Manejo de herramientas tecnológicas						X	
Manejo de Reportes							X
Agilización de procesos							X
Total						4	6

∑=10

$$\textbf{Nivel de impacto tecnológico} = \frac{\Sigma}{\text{Número de Indicadores}}$$

$$\textbf{NI} = \frac{10}{4} = 2{,}5$$

Nivel de Impacto tecnológico = Alto Positivo

Tabla 21: Matriz impacto tecnológico

Análisis:

- El uso del sistema de horarios universal tiene un nivel de aceptación bastante amplio, ya que permite mitigar los problemas que siempre han tenido los directores para la asignación de horarios cada semestre.

- El sistema permite automatizar los procesos de asignación de horarios, haciéndolo uno solo, es decir, que todos los directores y el departamento de dirección académica lo empleará logrando un solo proyecto.

- La generación de reportes es indudablemente índole de eficiencia, por lo que en cuestión de segundos se pueden obtener horarios por Escuelas, por niveles, por aulas o ya sea en su caso saber las materias que dicta un docente a la semana (reporte docente).

- El sistemas de horarios siendo una herramienta tecnológica, permite acelerar los procesos de asignación de horarios, haciendo uso de información auténtica y verídica que se encuentran en las base de datos propia de la PUCESE.

4.3. IMPACTO ECONÓMICO

Nivel de Impactos / Indicador	-3	-2	-1	0	1	2	3
Mejorar la administración						X	
Costo de herramientas tecnológicas				X			
Optimización de tiempo							X
Total				0		2	3

$\sum=5$

$$\textbf{Nivel de impacto económico} = \frac{\Sigma}{\text{Número de Indicadores}}$$

$$\textbf{NI} = \frac{5}{3} = 1{,}66$$

Nivel de Impacto económico = Medio Positivo

Tabla 22: Matriz de Impacto Económico

Análisis:

- El sistema de horarios mejora la administración, cada inicio de semestre que se lo emplee, haciéndolo un proceso más ágil y versátil.

- El costo de las herramientas tecnológicas será nulo, ya que el sistema informático utiliza la infraestructura tecnológica ya existente en la Universidad.

- El sistema de horarios ayuda a optimizar tiempo, tanto para los directores de Escuela como para los docentes, ya que reduce que se tenga que hacer esos molestos procesos de realizar cambios en los horarios, que por lo general afectan a los docentes.

4.4. IMPACTO SOCIAL

Nivel de Impactos / Indicador	-3	-2	-1	0	1	2	3
Nivel organizativo						X	
Trabajo en equipo							X
Total						2	3

∑=5

$$\textbf{Nivel de impacto económico} = \frac{\Sigma}{\text{Número de Indicadores}}$$

$$\textbf{NI} = \frac{5}{2} = 2{,}5$$

Nivel de Impacto social = Impacto alto positivo

Tabla 23: Matriz de Impacto Social

Análisis:

- Se tiene un mejor nivel organizativo, es decir, se mejora la gestión de tiempos para que cada proceso pueda ser llevado a cabo de la forma más eficientemente posible.

- El trabajo en equipo es indudablemente la mejor parte, debido a que entre todos los directores de Escuela hay coordinación para establecer sus propios horarios, es decir, pueden considerar la disponibilidad de tiempo que les queda a otros docentes que por lo general dictan materias en otras carreras, y a su vez el departamento de dirección académica que podrá asignar las aulas a las diferentes carreras según lo expuesto por cada director.

. 4.5 IMPACTO AMBIENTAL

Nivel de Impactos / Indicador	-3	-2	-1	0	1	2	3
Uso de herramientas tecnológicas				X			
Consumo de papel					X		
Total					1		

∑=-1

$$\textbf{Nivel de impacto económico} = \frac{\Sigma}{\text{Número de Indicadores}}$$

$$\textbf{NI} = \frac{-1}{2} = -0{,}5$$

Nivel de Impacto ambiental = Bajo Negativo

Tabla 24: Matriz de Impacto ambiental

Análisis:

- El sistema informático emplea la tecnología ya existente en la Universidad, por lo que el impacto ambiental en este aspecto es nulo.

- Cabe recalcar que el consumo de papel se reduce, ya que no se tiene que realizar aquellas modificaciones que por lo general siempre se hacían en los horarios que daban como resultado muchas impresiones de papel; con este nuevo proyecto ese proceso es digital.

4.6. IMPACTO GENERAL

Nivel de Impactos / Indicador	-3	-2	-1	0	1	2	3
Impacto Tecnológico							X
Impacto Económico						X	
Impacto Ambiental			X				
Impacto Social							X
Total			-1		1	2	6

∑= 8

$$\textbf{Nivel de impacto general} = \frac{\Sigma}{\text{Número de Indicadores}}$$

$$\textbf{NI} = \frac{8}{4} = 2$$

Nivel de impacto general = Medio Positivo

Tabla 25: Matriz de Impacto general

Análisis:

- La implementación del proyecto tuvo un impacto tecnológico alto positivo, con un valor de 2.5, debido a que se agiliza los procesos de asignación de horarios volviéndolos más rápidos y eficientes, al mismo tiempo se automatiza dichos procesos haciendo uso de las herramientas tecnológicas que en la actualidad se suelen usar.

- El impacto económico tiene una tendencia medio positivo, con un valor de 1.66, debido a que optimiza tiempos que se empleaban para la asignación de horarios cada semestre y por ende mejorando la administración, volviéndolo un proceso más eficiente.

- El impacto social tiene un resultado alto positivo, con un valor 2.5, debido a que el nivel de organización mejora notablemente trabajando con una herramienta tecnológica estandarizada y promoviendo el trabajo en equipo.

- El impacto ambiental tiene una influencia baja negativa, con un valor -0.5, por lo que se reduce la utilización de papel para la impresión de los horarios, todo ello debido a cambios significativos en la asignación de los mismos.

CONCLUSIONES

- Se logra facilitar el trabajo de asignación de horarios a los directores de Escuelas y mejor aun haciendo uso de herramientas tecnológicas de última generación, volviendo a la generación de horarios un proceso estandarizado y eficiente.
- Se logró identificar las principales herramientas, con las que se pudo obtener una aplicación informática que resolvió el problema de asignación de horarios académicos que se venía dando en la PUCESE.
- Un sistema informático para la generación de horarios y asignación de aulas y laboratorios es realmente un software de gestión para todas las Escuelas y el departamento de dirección académica de la PUCESE, ya que no sólo está encargando de procesar información sino que dirige, organiza y controla todas las posibles actividades del trabajo para el cual es creado, generando seguridad y previniendo malestares e inconformidad que generalmente se solían dar.
- Los procesos de asignación de horarios mediante el sistema es un proceso estandarizado, por lo que los directores ya no se tomaran la tarea de emplear aquellas herramientas manuales que utilizaban para asignar los horarios (Excel, Word, Visio, etc), haciendo hincapié a sus necesidades y exigencias.
- El sistema ayuda a optimizar la gestión de tiempo que se emplea para la asignación de horarios, es decir que aquellos procesos repetitivos se mitigarán, y que por ende eran de muchas molestias para los directores y a veces causado por cruces de materias.
- Con la ayuda de la información proveída por los directores de Escuelas y el director de currículo, se pudo desarrollar la solución informática que ayuda a resolver el problema de asignación de horarios académicos.
- Es un trabajo en conjunto, los directores de Escuelas, el director de currículo, la Escuela de lingüística, todos ellos colaboran a través del sistema de horarios para que sea un proceso eficiente.
- La evaluación de los impactos fue de gran ayuda, para así poder analizar el nivel de aceptación que tiene la implementación del sistema informático hacia los usuarios (directores de carrera, director de currículo), comprendiendo así que tuvo un resultado exitoso.

RECOMENDACIONES

- Dar paso a la implementación del sistema propuesto para poder mejorar las actividades de asignación de horarios académicos y por ende que éste vaya minimizando los errores que siempre se dan.

- Capacitar a las personas que usarán el sistema para que a pesar de ser de manejo sencillo, el trabajo que se realice en el mismo sea muy eficiente y obviamente evitar errores al máximo.

- Se podrán realizar mejoras con el pasar de los años, si se desea añadir más procesos que agreguen valor a la asignación de horarios, el código fuente del sistema de horarios quedará a la disposición de la PUCESE.

- Para una mayor seguridad se recomienda realizar respaldos de la base de datos cada semana, con el fin de garantizar la disponibilidad e integridad de los datos.

REFERENCIAS

Aniel. (2015). *Programacion Web*. Obtenido de http://www.aniel.es/desarrollo-web/programacion-web/

Abramson, D. (1991). *Constructing School Timetables Using Simulated Annealing.* Boston: PWS Publishing.

Alvarez, M. A. (2000). *Que es PHP*. Obtenido de http://www.desarrolloweb.com/articulos/392.php

ARANAZ TUDELA, J. (1 de ENERO de 2009). *www.readbag.com.* Recuperado el 10 de DICIEMBRE de 2013, de www.readbag.com: ://www.readbag.com/e-archivo-uc3m-es-bitstream-10016-6506-1-pfc-jaime-aranaz-tudela-2010116132629

Aranda, B. (2007). Horarios. En B. Aranda. DF.

Aunaris. (2015). *Tecnologia de Calidad*. Obtenido de https://sites.google.com/site/aunaris2/programacion/modelo-vista---controlador

Bachman, C. W. (2014). *Sistema de gestion de bases de datos*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_Gesti%C3%B3n_de_Bases_de_Datos

Barker J. (2014). *Modelo de prototipos*. Obtenido de http://www.ecured.cu/index.php/Modelo_de_Prototipos

Burke, E. (2001). *A Multi-criteria Approach to Examination Timetabling.* Heidelberg, pp 118-131.

Carrasco, M., & Pato, M. (2004). *Solving Real Class/Teacher Timetabling Problems using Neural Network.* Lisboa, Portugal.

Carter, M. (2001). *TimeTabling, in Encyclopedia of Operations Research and Management Science.* Publishers, pp 833-836.

Castrillón, O. D. (2014). *Combinación entre Algoritmos Genéticos y Aleatorios para la Programación de Horarios de Clases basado en Ritmos Cognitivos*. Obtenido de

http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642014000400008&script=sci_arttext

Desarrollo web. (2015). Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_web

Direccion Academica. (2010). *Direccion Academica*. Obtenido de http://www.pmontt.uach.cl/direcci%C3%B3n-acad%C3%A9mica

Educación. (2006). Obtenido de ¿Que es la educaciôn?: http://www.que-es-modelos-de-curriculum-vitae.info/que-es-la-educacion/

Fahrion, R., & Dollanski, G. (1992). *Construction of University Faculty Timetables using Logic Programming.* Sissoft Notes.

Flietman , J., & McGraw , H. (2008). *Negocios Exitosos*. Obtenido de http://www.ukessays.com/essays/foreign-language/negocios-exitosos.php

Futuro Universitario. (2014). *Prettythirteen*. Obtenido de https://prettythirteen.wordpress.com/2014/06/11/futuro-universitario/

Gervas, P., & San Miguel, B. (1999). *Sequential Building of Constrained Timetables Using Rule-Based.*

google-world. (22 de 02 de 2011). *google-world.* Obtenido de google-world: http://google-world.webnode.es/news/plataforma-android/

Gutiérrez, J. J. (2009). *Que es un framework web*. Obtenido de http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework.pdf

hddisc. (2014). *Portafolio de Soluciones MICROSOFT*. Obtenido de http://www.hddisc.com.mx/es/soluciones-y-servicios/soluciones-de-negocios/microsoft.html

Hernandez, R. A. (2008). *Programacion de Horarios de clases.* Chile.

Homeworkdatabase. (2015). *SGBD o SMBD: "Sistema Manejador de Base de Datos"*. Obtenido de https://homeworkdatabase.wordpress.com/2015/06/27/sgbd-o-smbd-sistema-manejador-de-base-de-datos/

Johnson, D. (1990). *Timetabling University Examination.* 41, pp 39-47.

Kang, L., & White, G. M. (1994). *A logic Approach to the Resolution of Constrains in Timetabling.* European Journal of Operational Reseach, vol 61 1994.

Lenguaje de programación. (Octubre de 2015). Obtenido de http://es.ccm.net/contents/304-lenguajes-de-programacion

Leonor A. (2014). *Modelo de Prototipo Incremental*. Obtenido de http://slideplayer.es/slide/3444663/

Mausser, H. (1995). *Application of an Annealed Neural Network to a Timetabling Problem.* INFROMS Journal on Computing.

Microsoft SQL Server. (2014). Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_SQL_Server

PEDI-PUCESE. (2012). *Mision y Vision*. Obtenido de http://www.pucese.edu.ec/index.php/features/mision-y-vision

PEDI-PUCESE. (17 de septiembre de 2012). *PUCESE*. Obtenido de PUCESE: http://www.pucese.edu.ec/images/organigrama%20estructural%20pucese.pdf

Pendlebury. (1986). *Generacion de Horarios*. Obtenido de http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/3654/GENERACIONDEHORAR.pdf?sequence=1

Perzina, R. (2006). *Solving the University Timetabling Problem with Optmized.* PAPAT2006.

PHP. (2015). Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/PHP

Pressman Roger. (2015). *Desarrollo en cascada*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_en_cascada

PUCESE. (2012). *Fragmento del Libro "PUCESE 30 años sirviendo"*. Obtenido de http://www.pucese.edu.ec/index.php/features/historia

Ramírez Sánchez, A. (2011). *SGBD.* Mexico.

SANCHES, C. G. (1 de JUNIO de 2013). *http://repositorio.bib.upct.es.* Recuperado el 1 de DICIEMBRE de 2013, de http://repositorio.bib.upct.es: http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3334/1/pfc5180.pdf

Shaerf, A. (1999). *A surver of automed timetabling.* Inteligence Review.

Sistema de Gestión de Bases de Datos. (2015). Obtenido de Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_Gesti%C3%B3n_de_Bases_de_Datos

Sommerville , J. (2014). *Modelos y Metodologias para el desarrollo del software*. Obtenido de http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2014/jlcv/software.htm

Stallert, J. (1997). *Automated Timatabling Improves Course Scheduling.* Interfaces 27: (4), pp 67-81.

Tripathy, A. (1984). *School Timetabling - A Case in Large Binary integer.* Management Science 10.

Wren, A. (1996). *Scheduling, Timetabling and Rostering.* Management Science.

Yii2 en Español. (Abril de 2015). Obtenido de Entendiendo la version avanzada de yii2: http://yii2enespanol.com/2015/04/01/entendiendo-la-plantilla-avanzada-de-yii2/

YiiFramework. (2008). *Que es Yii*. Obtenido de http://www.yiiframework.com/doc/guide/1.1/es/quickstart.what-is-yii

Yoshikawa, M. (1994). *A Constraint-based Approach to High School Timetabling Problems: A case Study.* AAAI-94.

GLOSARIO

Algoritmos evolutivos: Los algoritmos evolutivos son métodos de optimización y búsqueda de soluciones basados en los postulados de la evolución biológica.

Branch-and-Bound: es una variante del Backtracking mejorado sustancialmente. El término (del inglés, Branch and Bound) se aplica mayoritariamente para resolver cuestiones o problemas de optimización.

DDL: Lenguaje de Definición de Datos, es un sencillo lenguaje artificial para definir y describir los objetos de la base de datos, su estructura, relaciones y restricciones. En la práctica puede consistir en un subconjunto de instrucciones de otro lenguaje informático.

DML: Lenguaje de Manipulación de Datos, es aquel lenguaje artificial de cierta complejidad que permite el manejo y procesamiento del contenido de la base de datos.

Heurístico: es aquella que identifica el arte o la ciencia del descubrimiento, una disciplina susceptible de ser investigada formalmente. Cuando aparece como adjetivo, se refiere a cosas más concretas, como estrategias heurísticas, reglas heurísticas o silogismos y conclusiones heurísticas.

HTML: Es un estándar que sirve de referencia para la elaboración de páginas web en sus diferentes versiones, define una estructura básica y un código.

Paradigma: Se utiliza en la vida cotidiana como sinónimo de "ejemplo" o para hacer referencia en caso de algo que se toma como "modelo digno de seguir".

Postobligatoria: Es aquella que proporciona una formación general y especializada, con un mayor componente de variedad y opcionalidad de acuerdo con la variedad de campos de estudio y profesiones.

Relajación lagrangiana: Consiste en relajar un problema de optimización, busca remover la restricción mala y colocarla en la función objetivo.

SGBD: Sistema Gestor de Bases de Datos, es un conjunto de programas que permiten el almacenamiento, modificación y extracción de la información en una base de datos

SQL: Lenguaje Estructurado de consulta, es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos parámetros para la extracción de la información.

T-SQL: Transact-SQL es una extensión al SQL de Microsoft, que frecuentemente se dice ser un Lenguaje de Búsquedas Estructurado.

Timetabling: Conocido también como el problema de elaboración de horarios.

Vistas: Son un mecanismo que permite generar un resultado a partir de un pedido (query) almacenado.

ANEXOS

Anexo 1

Encuesta dirigida a los directores de Escuelas:

1) ¿Qué aspecto debe considerarse al momento de la asignación de horarios?

- Tiempo Docentes ( )
- Cruce de horas ( )
- Cantidad de cursos ( )
- Otros ( )

2) ¿Cree usted que está capacitado para manejar un sistema generador de horarios?

SI ( ) NO ( )

3) ¿Qué nivel de dificultad presenta al asignar horarios?

- Alto ( )
- Medio ( )
- Bajo ( )

4) ¿Le toma mucho tiempo asignar horarios durante cada nuevo semestre?

SI ( ) NO ( )

5) ¿Qué tipo de proceso emplea para la elaboración de horarios?

Manual ( ) Automatizado ( )

6. ¿El número de aulas abarca la cantidad de estudiantes y las materias?

Si ( ) No ( )

7. ¿Los laboratorios abastecen a las materias prácticas según las carreras?

- Siempre ( )
- A veces ( )

- Casi Nunca ( )
- Nunca ( )

8. **¿La implementación de nuevas materias en las carreras ha causado alguna dificultad para la disponibilidad de aulas?**
    - Frecuentemente ( )
    - A menudo ( )
    - Casi nunca ( )
    - Nunca ( )

9. **¿El número de carreras ha presentado inconvenientes por la baja infraestructura que presenta la universidad?**

    Si ( ) No ( )

10. **¿El número de personal docente se acopla a la cantidad de aulas y laboratorios que existen en la Universidad?**
    - Siempre ( )
    - Aveces ( )
    - Casi Nunca ( )
    - Nunca ( )

Anexo 2

Encuesta dirigida a los docentes:

1. **¿Qué tipo de contrato ejerce con la universidad actualmente?**
   - Medio tiempo ( )
   - Tiempo parcial ( )
   - Tiempo completo ( )

2. **¿Qué cantidad de créditos tiene asignado semanalmente?**
   - Menos de cuatro ( )
   - seis( )
   - ocho ( )
   - 12 ( )
   - Mas…

3. **¿Dicta materias en otras carreras diferentes a la suya?**

   Si ( ) No ( )

Anexo 3

Encuesta dirigida a los estudiantes:

1. **¿Al momento de que los horarios son establecidos, se los han reestructurados por procesos tardíos?**
   - Frecuentemente ( )
   - A menudo ( )
   - Casi nunca ( )
   - Nunca ( )

2. **¿Qué tiempo cree usted que emplean las autoridades competentes para elaborar horarios, antes de comenzar cada semestre?**
   - Una Semana ( )
   - Quince días ( )
   - Tres semanas ( )
   - Un mes ( )
   - Más tiempo……

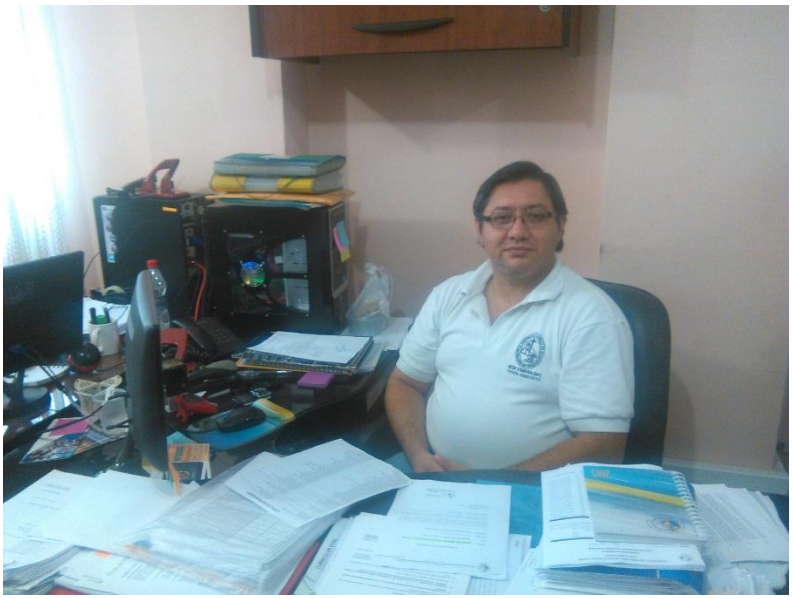
3. **¿Está satisfecho al ver como se ha llevado la elaboración y presentación de horarios?**

   Si ( ) No ( )

4. **¿Ha sido perjudicado en posibles cruces de materias en los horarios por la modificación de los mismos?**
   - Frecuentemente ( )
   - A veces ( )
   - Casi nunca ( )
   - Nunca ( )

Anexo 4

CAPACITACIÓN

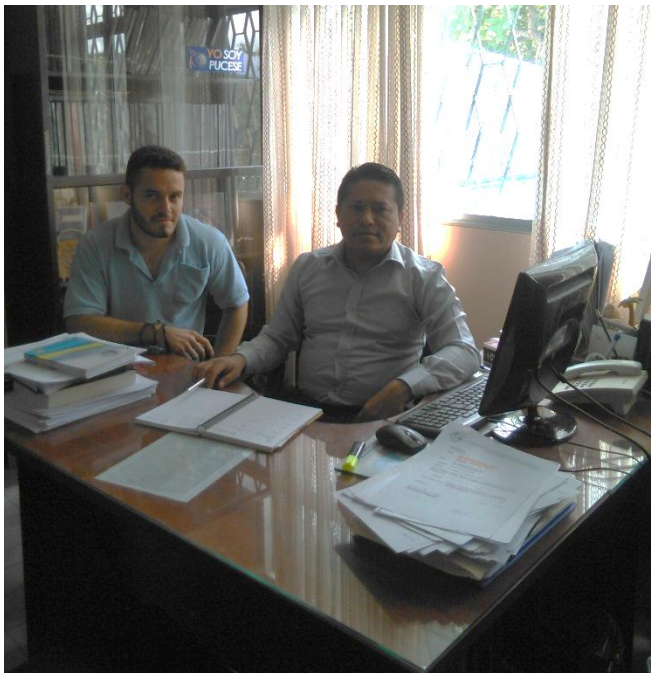


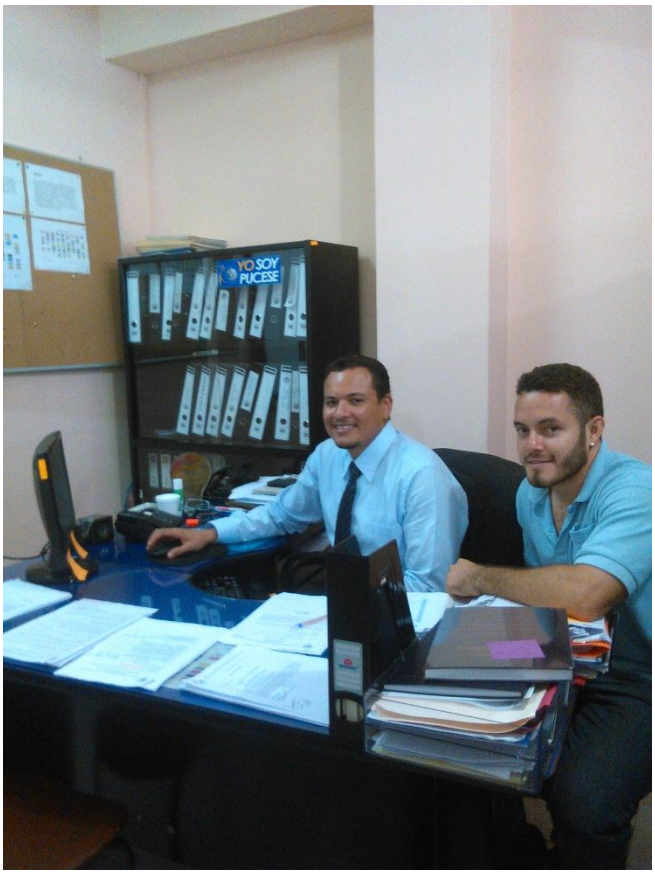
Director de Currículo



Auxiliar Académica

Directores de Carrera





Anexo 5

MANUAL DE USUARIO

Sistema de Horarios Universal

Una nueva forma de organizar los horarios

Versión 1.0

MANUAL DE USUARIO ACADÉMICO

INDICE

1. PRESENTACIÓN....3
2. ESTRUCTURA....4
2.1. INICIO DE SESIÓN....4
2.2. MENU PRINCIPAL....5
2.3. MODULOS....6
2.3.1. LISTADO DE AULAS....6
2.3.2. ASIGNACION DE AULAS....7
2.3.3. PERMISOS....8
2.3.4. VISTAS....9
2.3.5. REPORTES....11
2.3.6. ACERCA DE....12
2.3.7. SALIR....12

1. PRESENTACIÓN

El sistema Universal de Horarios es una aplicación creada para llevar a cabo la asignación y generación de los horarios académicos los cuales son ejecutados semestralmente, tomando en cuenta la disponibilidad de tiempo de los docentes y el distributivo oficial que envié dirección académica.

Por otra parte, se trata de automatizar los procesos de asignación de horarios que anteriormente eran realizados de forma manual, de esta forma se presentan innumerables beneficios:

- Llevar un control de la disponibilidad de tiempo de los docentes
- Manejo eficiente en la asignación de aulas
- Asignación de horarios de forma dinámica.
- Generación de reportes; docentes, carreras, cursos.

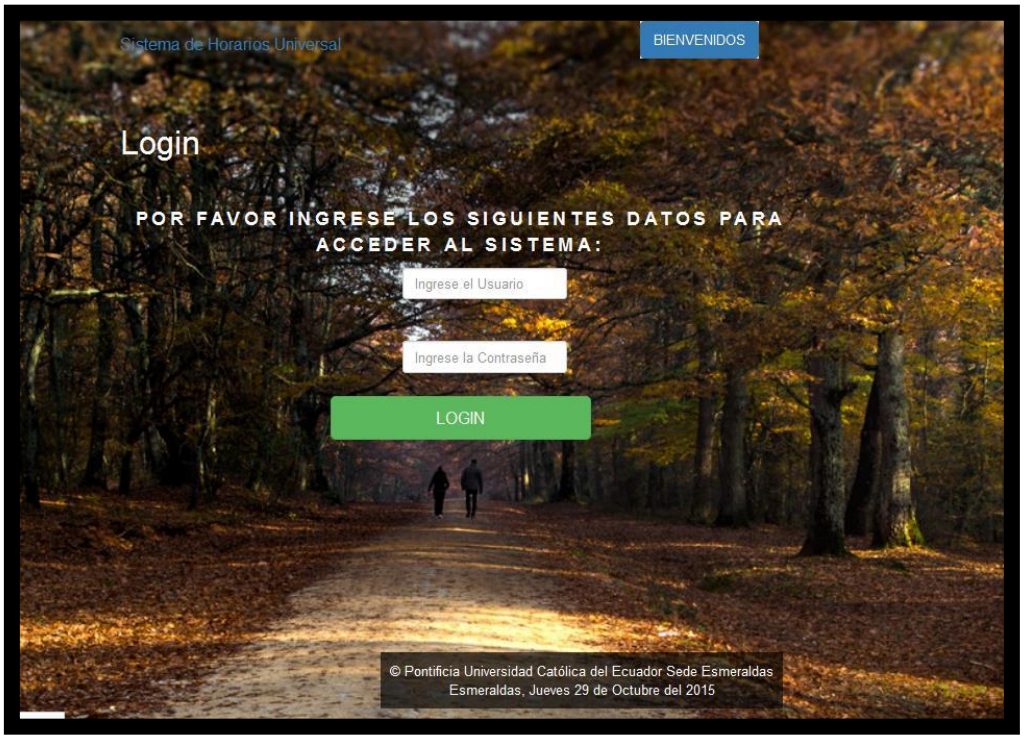
Como resultado se obtiene el llevar correcto uso de esta herramienta y a su vez minimizando los posibles fallos que anteriormente se solían dar.

2. ESTRUCTURA

La presente aplicación cuenta con los siguientes módulos y opciones:

2.1. INICIO DE SESIÓN

Al abrir el sistema, está el formulario **Inicio de Sesión** que permite a los diferentes usuarios dar uso del programa de acuerdo a los permisos que este posee.



2.2. MENU PRINCIPAL

Es en esta parte donde se encuentran todos los módulos que posee el Sistema de donde se segregan los demás formularios.

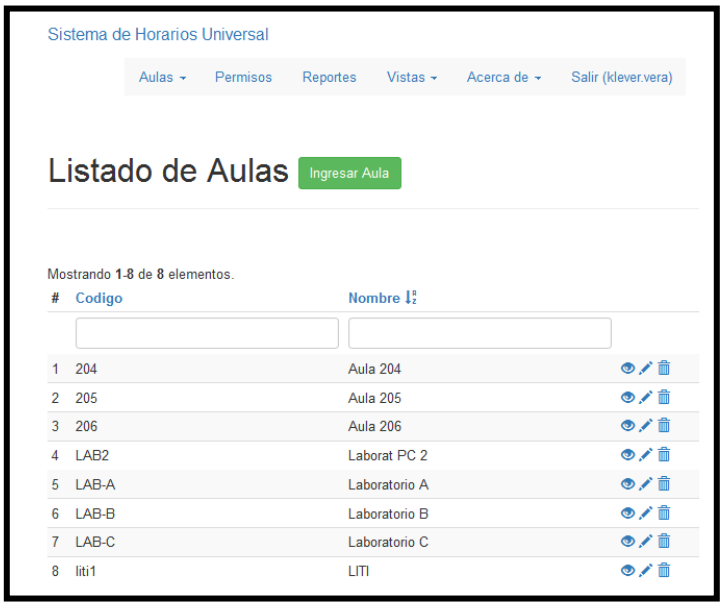


- Aulas
  - Listado de Aulas
  - Asignación de Aulas
- Permisos
- Reportes
- Vistas
  - Materias
  - Docentes
  - Periodos
- Acerca de
  - Ayuda
  - Sistema De Horarios
  - Desarrollador
- Salir

2.3. MODULOS

2.3.1. LISTADO DE AULAS

Esta parte es se puede visualizar el listado total de aulas

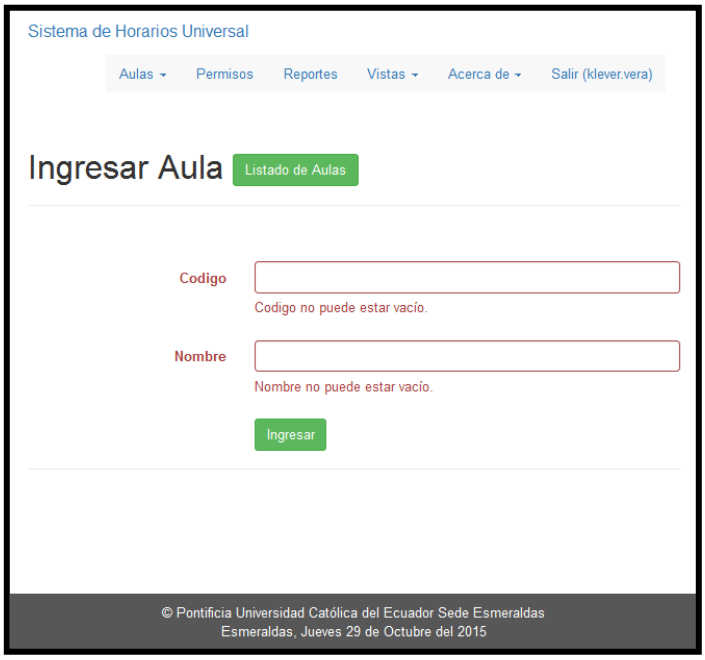


Como se pudo apreciar en la imagen anterior, se puede realizar búsquedas de aulas específicas, por el nombre o ya sea por el código, como indica la siguiente imagen:



Asimismo se puede visualizar los datos de la misma, editar o actualizar o en su caso eliminar, a través de las opciones (iconos) como indica en la parte derecha de la imagen anterior.

Nótese también en la imagen anterior hay un botón que indica que se puede ingresar otra aula, presionada esta opción como resultado a continuación:

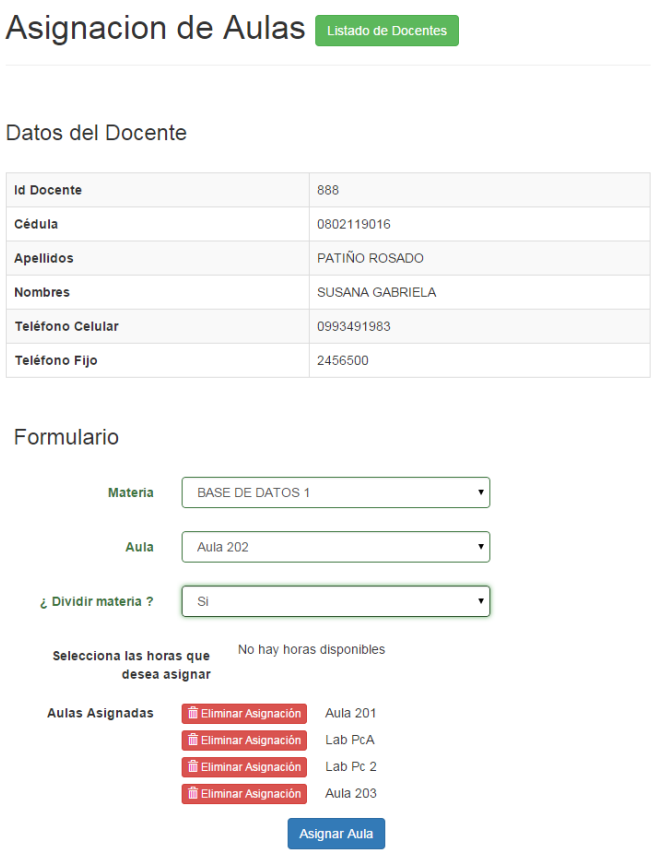


2.3.2. ASIGNACIÓN DE AULAS

En este apartado una vez teniendo establecidos los horarios académicos de todas las carreras, se procede a realizar la asignación de aulas a través de cada docente puesto que cabe recalcar que cada docente tiene a su cargo varias materias, todo ello como se visualiza a continuación:



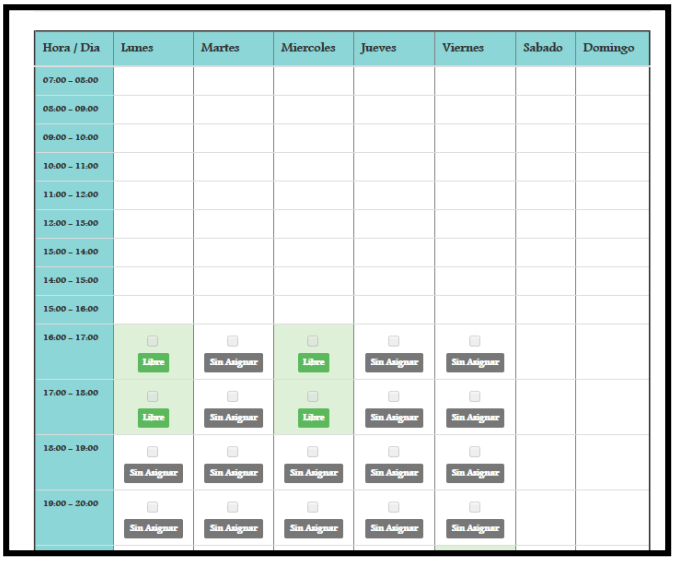
Como se puso apreciar en la imagen anterior, también existe la opción de búsqueda personalizada (Cedula, Apellidos y Nombres) cada docente tiene a su cargo varias materias, todo ello como se visualiza a continuación:



En la imagen anterior se pudo apreciar algunos datos personales del docente, y en la primera opción de la parte inferior se visualiza las materias que tiene a cargo tal docente, y a su vez en la segunda opción el listado de aulas, lista para poder ser asignadas.

Si escoge la opción dividir materia, es para ser asignada a diferentes aulas como se pudo apreciar en la imagen, caso contrario la materia tendrá asignada una solo aula.

Nótese también se puede visualizar el horario disponible del aula escogida, si es que hay algún cruce, si está disponible o si se encuentra libre, todo ello como se aprecia en la siguiente imagen:



2.3.3. PERMISOS

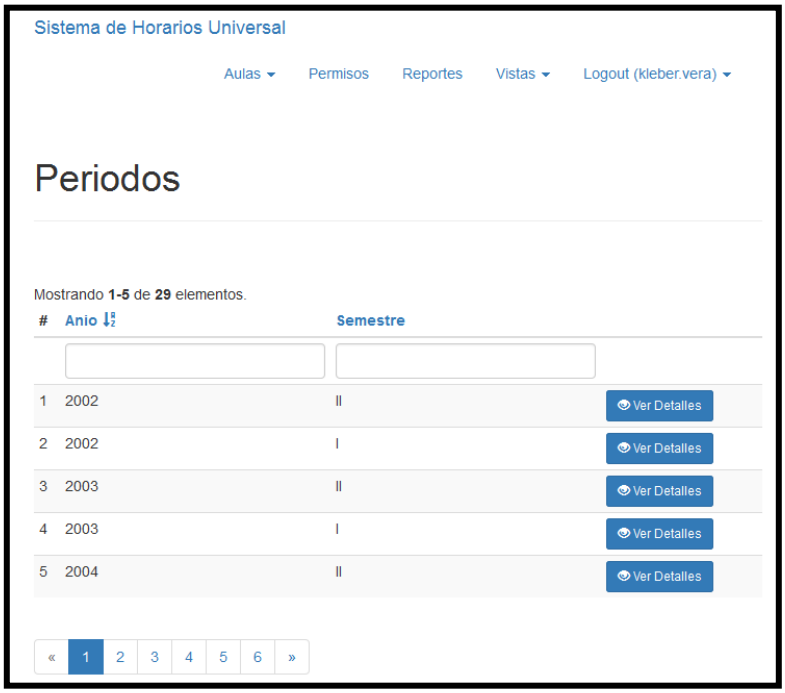
En esta opción el director de currículo tiene oportunidad de dar acceso de edición para cada uno de los directores de escuelas, es decir una vez concluida la asignación de horarios por parte de los directores, el director de currículo puede bloquear el acceso para que los directores no realicen alteraciones en los horarios, para todo ello habrá la gestión de tiempos, como se aprecia en la siguiente imagen:



Nótese también en la imagen antes presentada, que aparecen todas las carreras que se encuentren estipuladas para dicho semestre según el distributivo.

2.3.4. VISTAS

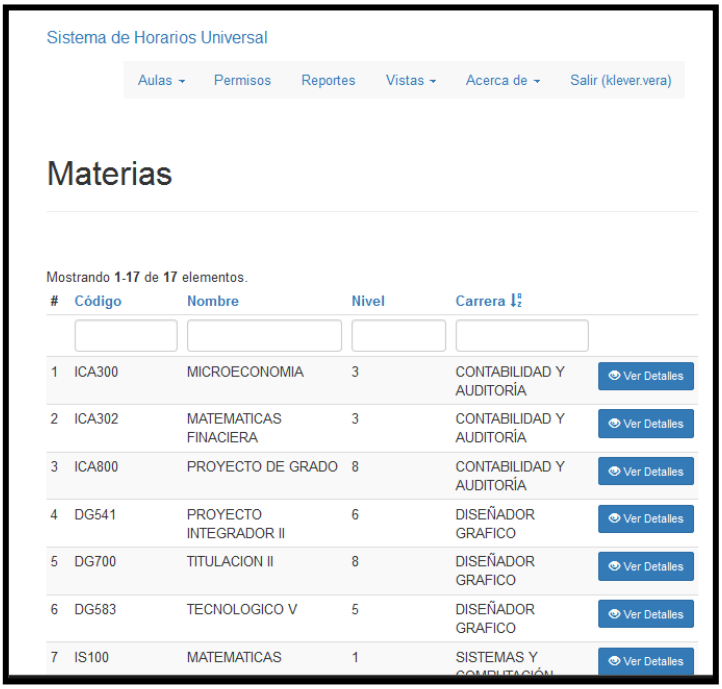
Permiten visualizar datos acerca de: Materias, Periodos y Docentes, los cuales están activos durante cada semestre académico.



La imagen anterior fue de vista por periodos, donde se visualizan todos los periodos escritos por la universidad y en la parte derecha se puede ver datos de cada periodo 'Ver Detalles'.

En la siguiente imagen se contempla la vista de Materias, donde se destacan en su totalidad en conjunto a la carrera a la cual pertenecen, cabe recalcar que se pueden ver los detalles de cada materia (Código, Número de créditos, nivel, etc.).

También se puede emplear la búsqueda personalizada para encontrar una materia específica.



En la siguiente imagen se aprecia la vista por docentes:

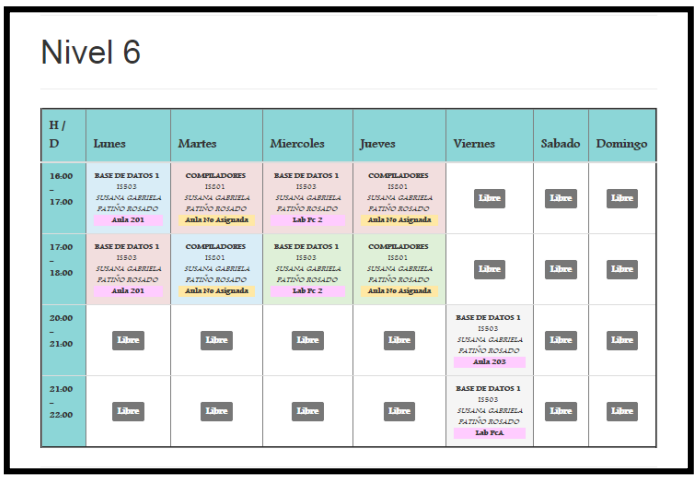


2.3.5. REPORTES

Como su nombre lo indica, permite obtener diferentes reportes necesarios para llevar a cabo el proceso de asignación de horarios, donde se podrá obtener reportes por carreras, niveles, docentes y aulas, una vez generado el reporte deseado se podrá exportarlo hacia un archivo de Excel en la opción 'Descargar Reporte', todo ello como se aprecia a continuación:

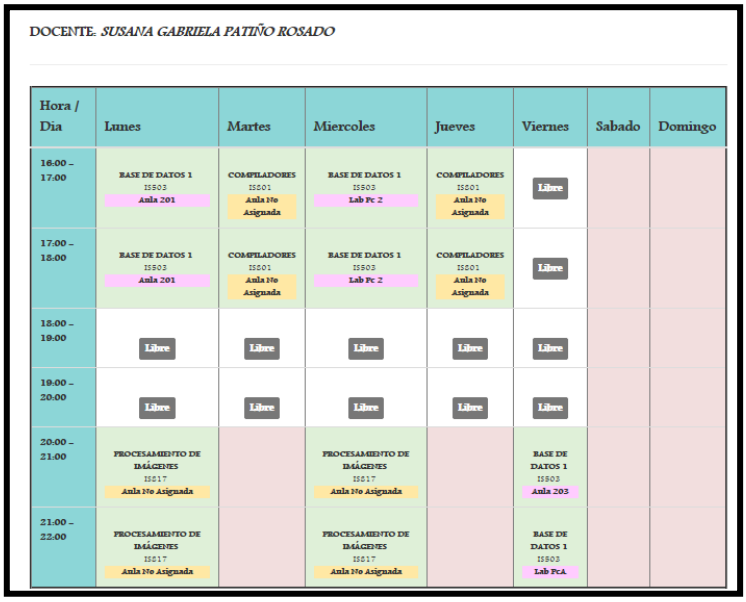


Reporte por carrera:



En la imagen anterior se visualiza un ejemplo del reporte por nivel o ya sea por carrera.

Reporte por Docente:



DOCENTE: *SUSANA GABRIELA PATIÑO ROSADO*

Hora / Dia	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo
16:00 – 17:00	BASE DE DATOS 1 IS503 Aula 201	COMPILADORES IS501 Aula No Asignada	BASE DE DATOS 1 IS503 Lab Pc 2	COMPILADORES IS501 Aula No Asignada	Libre		
17:00 – 18:00	BASE DE DATOS 1 IS503 Aula 201	COMPILADORES IS501 Aula No Asignada	BASE DE DATOS 1 IS503 Lab Pc 2	COMPILADORES IS501 Aula No Asignada	Libre		
18:00 – 19:00	Libre	Libre	Libre	Libre	Libre		
19:00 – 20:00	Libre	Libre	Libre	Libre	Libre		
20:00 – 21:00	PROCESAMIENTO DE IMÁGENES IS617 Aula No Asignada		PROCESAMIENTO DE IMÁGENES IS617 Aula No Asignada		BASE DE DATOS 1 IS503 Aula 203		
21:00 – 22:00	PROCESAMIENTO DE IMÁGENES IS617 Aula No Asignada		PROCESAMIENTO DE IMÁGENES IS617 Aula No Asignada		BASE DE DATOS 1 IS503 Lab PcA		

En la imagen anterior se contempla un reporte por docente, solo digitando el número de cedula respectivamente se cargaran automáticamente el horario que tiene establecido.

Reporte por Docente:



En la imagen anterior se contempla un reporte por aula, solo escogiendo el aula deseada se cargaran automáticamente el horario que tiene establecido.

2.3.6. ACERCA DE

Contiene información principal de la aplicación y una guía para el usuario, como por ejemplo la sección de ayuda, donde se encontrara el manual de usuario:



2.3.7. SALIR

Permite abandonar la aplicación



Versión 1.0

Manual Usuario - Directores

INDICE

1. PRESENTACIÓN.....3

2. ESTRUCTURA 4

2.1. INICIO DE SESIÓN 4

2.2. MENU PRINCIPAL.....5

2.3. MODULOS.....6

2.3.1. ASIGNACION DE HORARIOS 6

2.3.2. REPORTES 11

2.3.3. ACERCA DE..... 12

2.3.4. AYUDA ..... …..12

2.3.5. SALIR 12

1. PRESENTACIÓN

El sistema Universal de Horarios es una aplicación creada para llevar a cabo la asignación y generación de los horarios académicos los cuales son ejecutados semestralmente, tomando en cuenta la disponibilidad de tiempo de los docentes y el distributivo oficial que envié dirección académica.

Por otra parte, se trata de automatizar los procesos de asignación de horarios que anteriormente eran realizados de forma manual, de esta forma se presentan innumerables beneficios:

- Llevar un control de la disponibilidad de tiempo de los docentes
- Manejo eficiente en la asignación de aulas
- Asignación de horarios de forma dinámica.
- Generación de reportes; docentes, carreras, cursos.

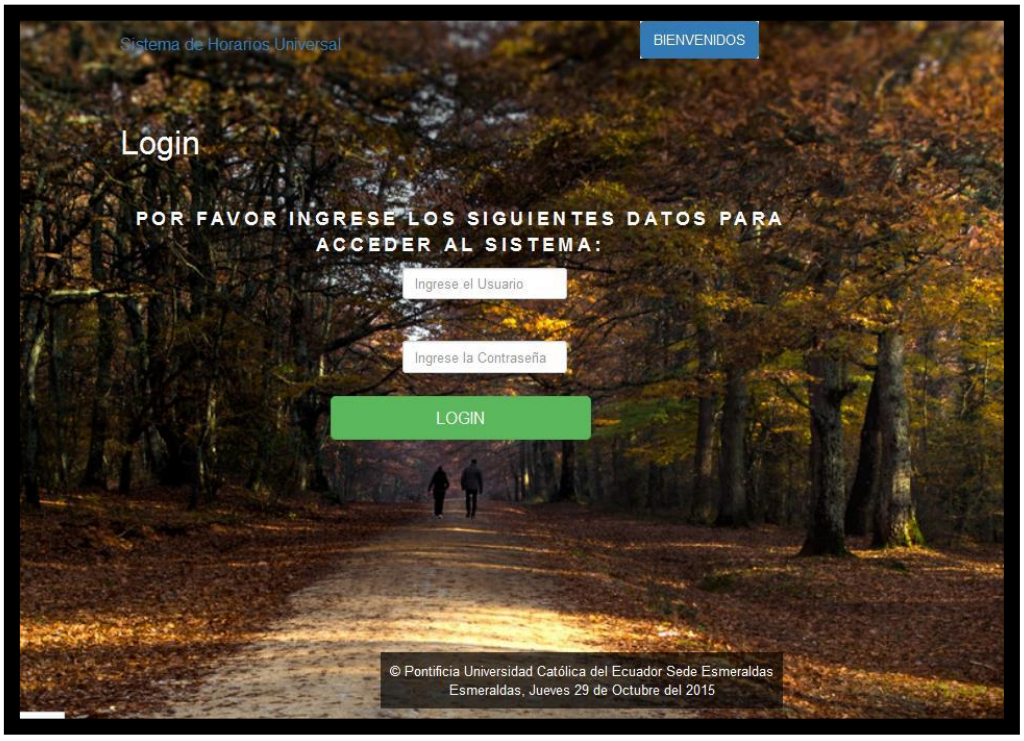
Como resultado se obtiene el llevar correcto uso de esta herramienta y a su vez minimizando los posibles fallos que anteriormente se solían dar.

2. ESTRUCTURA

La presente aplicación cuenta con los siguientes módulos y opciones:

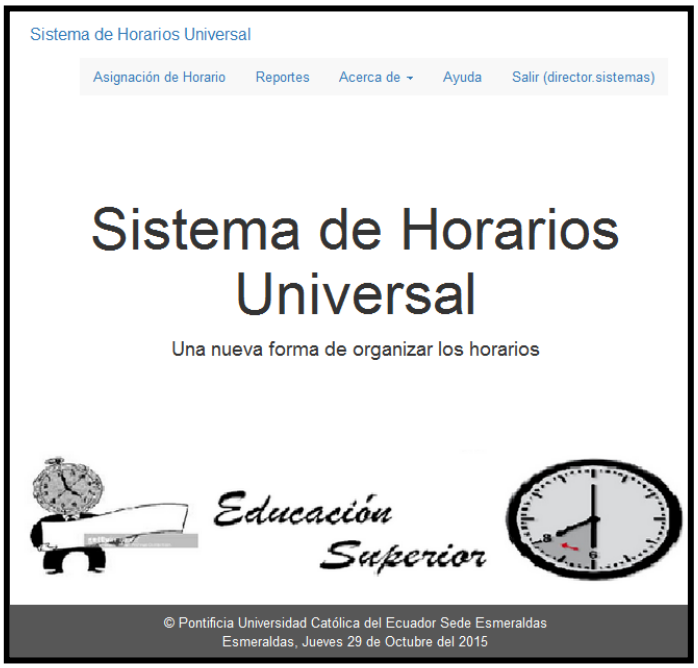
2.1. INICIO DE SESIÓN

Al abrir el sistema, está el formulario **Inicio de Sesión** que permite a los diferentes usuarios dar uso del programa de acuerdo a los permisos que este posee.



2.2. MENU PRINCIPAL

Es en esta parte donde se encuentran todos los módulos que posee el Sistema de donde se segregan los demás formularios.



- Asignación de horarios
  - Disponibilidad de tiempo docente
  - horario
- Reportes
- Acerca de
  - Sistema De Horarios
  - Desarrollador
- Ayuda
- Salir

2.3. MODULOS

2.3.1. ASIGNACION DE HORARIOS

Esta parte es se puede visualizar el listado total de docentes, en donde a cada uno de ellos se les asignara una carga académica por parte de los directores de escuela:



Cabe recalcar que se puede ejecutar búsquedas personalizadas, para encontrar docentes específicos, a través de la cedula, apellidos o nombres.

Lo primero que debe hacer el director de carrera es establecer la disponibilidad de tiempo de cada docente según como venga estipulado en el distributivo final, por ello se debe realizar ese proceso como se aprecia a continuación:



Con cada hora que vaya escogiendo para la disponibilidad de tiempo de cada docente, automáticamente se guardara en la base de datos.

Una vez establecido el tiempo disponible para cada docente se procede a ir a la opción de horario para la respectiva asignación de materias a los docentes. Como indica la siguiente imagen:



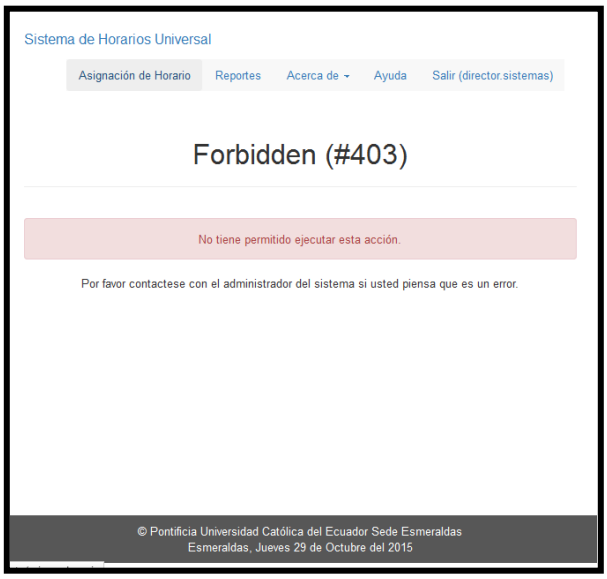
Simplemente damos clik en la opción horario, para establecer las materias que va a dictar ese docente.



En la imagen anterior se visualizan ciertos datos del docente, para la asignación se escoge la carrera, el nivel y la materia que va a dictar el docente, una vez escogido esos tres parámetros; se procede a escoger en que horario (hora y dia) se va a dictar esa materia, una vez realizado todo se procede a guardar.

Cabe destacar que se puede eliminar la asignación realizada a dicho docente; cualquier director puede visualizar la carga de materias que tiene cada docente, pero no puede editar o alterar las asignaciones.

Una vez concluida la asignación de horarios de cada director de escuela, el director de currículo procede a desactivar la opción para habilitar la edición de horarios para los directores de escuela.
Si el director de currículo bloquea la edición de horarios a cualquier director, y por ende dicho director de escuela desea volver a editar el horario, le aparecerá un mensaje indicando lo siguiente:



Si se desea volver a editar dicho horario, debe solicitar al director de currículo que habilite la opción para editar los horarios.

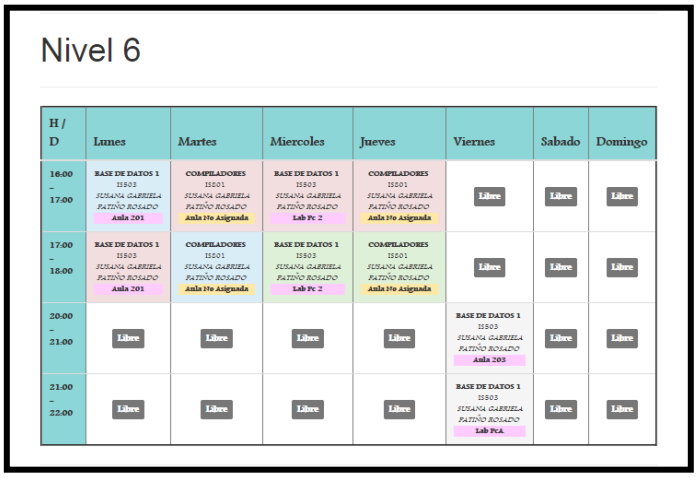
2.3.2. REPORTES

Como su nombre lo indica, permite obtener diferentes reportes necesarios para llevar a cabo el proceso de asignación de horarios, donde se podrá obtener reportes por carreras, niveles y docentes , una vez generado el reporte deseado se podrá exportarlo hacia un archivo de Excel en la opción 'Descargar Reporte', todo ello como se aprecia a continuación:



Si se desea realizar el reporte por docentes, solo se debe digitar el número de cedula del docente requerido y la información se cargara en cuestión de segundos.

Reporte por carrera:

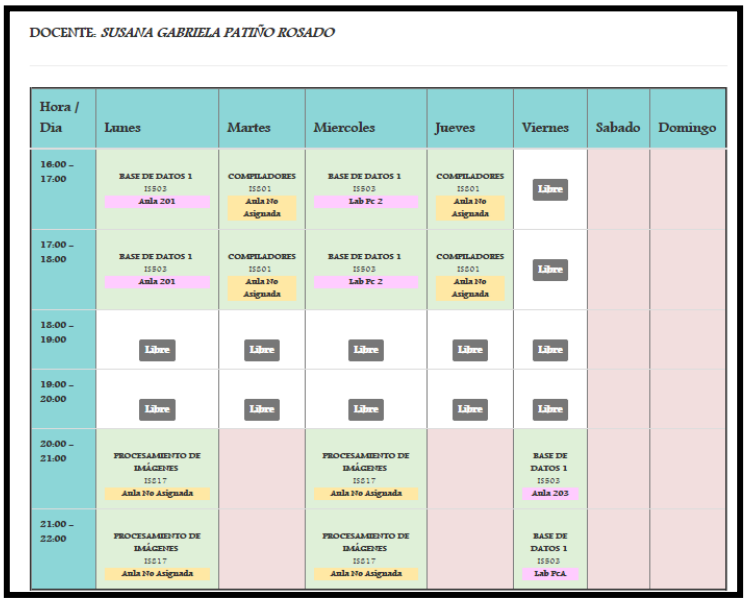


Nivel 6

H / D	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo
16:00 – 17:00	BASE DE DATOS 1 IS803 SUSANA GABRIELA PATIÑO ROSADO Aula 201	COMPILADORES IS501 SUSANA GABRIELA PATIÑO ROSADO Aula No Asignada	BASE DE DATOS 1 IS803 SUSANA GABRIELA PATIÑO ROSADO Lab Pc 2	COMPILADORES IS501 SUSANA GABRIELA PATIÑO ROSADO Aula No Asignada	Libre	Libre	Libre
17:00 – 18:00	BASE DE DATOS 1 IS803 SUSANA GABRIELA PATIÑO ROSADO Aula 201	COMPILADORES IS501 SUSANA GABRIELA PATIÑO ROSADO Aula No Asignada	BASE DE DATOS 1 IS803 SUSANA GABRIELA PATIÑO ROSADO Lab Pc 2	COMPILADORES IS501 SUSANA GABRIELA PATIÑO ROSADO Aula No Asignada	Libre	Libre	Libre
20:00 – 21:00	Libre	Libre	Libre	Libre	BASE DE DATOS 1 IS803 SUSANA GABRIELA PATIÑO ROSADO Aula 203	Libre	Libre
21:00 – 22:00	Libre	Libre	Libre	Libre	BASE DE DATOS 1 IS803 SUSANA GABRIELA PATIÑO ROSADO Lab PcA	Libre	Libre

En la imagen anterior se visualiza un ejemplo del reporte por nivel o ya sea por carrera.

Reporte por Docente:



DOCENTE: *SUSANA GABRIELA PATIÑO ROSADO*

Hora / Dia	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo
16:00 – 17:00	BASE DE DATOS 1 IS803 Aula 201	COMPILADORES IS501 Aula No Asignada	BASE DE DATOS 1 IS803 Lab Pc 2	COMPILADORES IS501 Aula No Asignada	Libre		
17:00 – 18:00	BASE DE DATOS 1 IS803 Aula 201	COMPILADORES IS501 Aula No Asignada	BASE DE DATOS 1 IS803 Lab Pc 2	COMPILADORES IS501 Aula No Asignada	Libre		
18:00 – 19:00	Libre	Libre	Libre	Libre	Libre		
19:00 – 20:00	Libre	Libre	Libre	Libre	Libre		
20:00 – 21:00	PROCESAMIENTO DE IMÁGENES IS617 Aula No Asignada		PROCESAMIENTO DE IMÁGENES IS617 Aula No Asignada		BASE DE DATOS 1 IS803 Aula 203		
21:00 – 22:00	PROCESAMIENTO DE IMÁGENES IS617 Aula No Asignada		PROCESAMIENTO DE IMÁGENES IS617 Aula No Asignada		BASE DE DATOS 1 IS803 Lab PcA		

En la imagen anterior se contempla un reporte por docente, solo digitando el número de cedula respectivamente se cargaran automáticamente el horario que tiene establecido.

2.3.3. ACERCA DE

En este apartado aparece información básica acerca del sistema, las herramientas que se emplearon para su desarrollo y datos relacionados acerca del desarrollador.

2.3.4. AYUDA

Contiene información principal de la aplicación y una guía para el usuario, como por ejemplo la sección de ayuda, donde se encontrara el manual de usuario:



2.3.5. SALIR

Permite abandonar la aplicación